



(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)



1-0032981

(51)⁷ F04B 45/04; F04B 45/053

(13) B

(21) 1-2017-03711

(22) 11/02/2016

(86) PCT/EP2016/052871 11/02/2016

(87) WO2016/134975 01/09/2016

(30) 15157064.5 27/02/2015 EP

(45) 25/08/2022 413

(43) 25/12/2017 357A

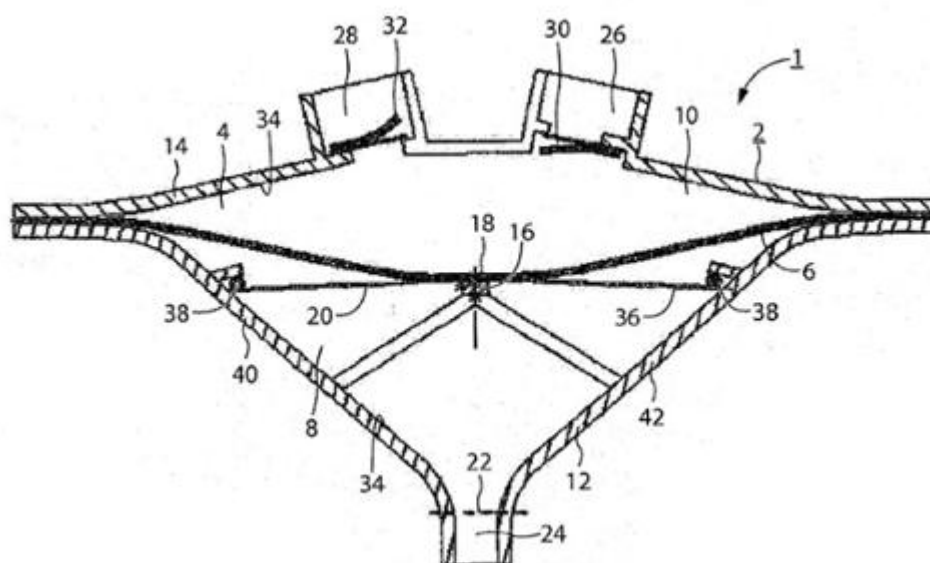
(76) HOFMANN, Arno (DE)

Blümgesgrund 8 63571 Gelnhausen (DE)

(74) Công ty cổ phần Tư vấn S&B (S&B CONSULTANT., CORP.)

(54) MÁY BƠM MÀNG, ĐẶC BIỆT SỬ DỤNG TRONG HỆ THỐNG KHÍ THẢI CỦA ĐỘNG CƠ ĐỐT TRONG VÀ ĐỘNG CƠ ĐỐT TRONG BAO GỒM MÁY BƠM MÀNG

(57) Sáng chế đề cập đến máy bơm màng (1, 1', 1''), đặc biệt sử dụng trong đường dẫn khí thải của động cơ đốt trong (70), bao gồm vỏ chịu áp lực (2), phần thể tích bên trong (4) được chia nhỏ bởi một số màng bơm có biến dạng đàn hồi (6) thành nhiều phần thể tích nhỏ hơn (8, 10) tách biệt với nhau trong vùng chứa khí, từ đó lực định hướng tác động lên mỗi màng bơm (6) bằng cách sao cho trong trạng thái không áp suất phần thể tích nhỏ hơn (8) tạo thành phía sơ cấp có giá trị tối thiểu liên quan đến biến dạng phục hồi của màng bơm (6), hoạt động đặc biệt để tăng hiệu quả trong quá trình sử dụng hệ thống xả của động cơ đốt trong (70). Với mục đích này, theo sáng chế, lò xo lá (36) được bố trí như một lò xo phục hồi nhằm tác động lực định hướng vào màng bơm (6).



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến máy bơm màng, đặc biệt sử dụng trong đường dẫn khí thải của động cơ đốt trong, bao gồm vỏ chịu áp lực, phần thể tích bên trong của hộp được chia nhỏ hơn thành nhiều phần thể tích nhỏ hơn bởi một số màng bơm có biến dạng đàn hồi, tách biệt với nhau trong vùng chứa khí, trong đó lực định hướng tác động lên máy bơm màng hoặc mỗi màng bơm sao cho trong trạng thái không áp suất, phần thể tích nhỏ hơn tạo thành phía sơ cấp có giá trị tối thiểu liên quan đến sự biến dạng của máy bơm màng hoặc mỗi màng bơm. Nó cũng liên quan đến động cơ đốt trong bao gồm một số xi lanh trong mỗi pít tông công tác, hoạt động trên trục quay chung, được định hướng, trong đó buồng đốt của mỗi xi lanh được nối với hệ thống khí vào thông qua hệ thống van đầu vào có thể sử dụng ở phía đầu vào và hệ thống xả thông qua hệ thống van đầu ra có thể thực hiện ở phía đầu ra.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Máy bơm màng có thể được sử dụng rộng rãi trong ứng dụng kỹ thuật, ứng dụng liên quan đến động cơ đốt trong đã từng được thảo luận. Do đó, ví dụ như tài liệu sáng chế số FR1031061 mô tả máy bơm màng chạy bằng khí được gắn vào lỗ bugi của khoang xi lanh động cơ. Khi động cơ hoạt động, máy bơm màng được điều khiển bởi các xung áp suất của xi lanh tương ứng và bơm không khí cho mục đích sử dụng khác ở vùng chứa khí sạch. Ngược lại, tài liệu sáng chế số FR889617 mô tả loại máy bơm màng được điều khiển bởi các xung khí thải của động cơ đốt trong. Các xung khí thải hoạt động trực tiếp trên màng bơm hoặc gián tiếp thông qua một pít tông được dẫn trong xi lanh nối với màng bơm tương ứng qua thanh pít tông.

Tài liệu sáng chế số FR866840 mô tả loại máy bơm màng chạy bằng khí cũng được điều khiển bởi các xung khí thải của động cơ đốt trong. Cấu tạo bao gồm hai máy bơm màng được nối song song và được điều khiển bằng các đường ống khí thải độc lập của xi lanh trong động cơ lệch pha nhưng kết nối với nhau trong vùng chứa khí sạch cả ở khu vực hút và xả.

Việc liên kết thực tế các máy bơm màng vào đường dẫn khí thải của động cơ đốt trong không được mô tả chi tiết trong các tài liệu này. Với một thiết kế mà hiệu quả, đầu ra công suất và/hoặc hiệu suất của một động cơ đốt trong có thể tăng lên đáng kể nhờ sử dụng máy bơm màng như một máy bơm nạp khí thải trong đường dẫn khí thải của động cơ đốt trong đó được biết từ các tài liệu sáng chế số EP2846019A1 và EP2846020A1. Những điều này chưa được công bố trước đây. Việc bộc lộ các sáng chế này, đặc biệt liên quan đến cấu tạo của từng thiết kế động cơ riêng, sự liên kết của

các máy bơm màng với các thiết kế như máy bơm nạp khí thải và các phương thức hoạt động liên quan, được kết hợp một cách rõ ràng bằng cách tham chiếu.

Trong thiết kế của các tài liệu sáng chế số EP2846019A1 và EP2846020A1 chưa từng được công bố trước đó, bơm màng được vận hành bởi xung hoặc áp suất biến thiên của khí truyền động, đặc biệt là khí thải dẫn trong đường dẫn khí thải của động cơ đốt trong được truyền vào phía sơ cấp của bơm màng và xung lực của khí được truyền qua màng bơm tới dòng khí cấp, được giữ trong khu dự trữ ở phía thứ cấp của máy bơm màng đối diện với khí truyền động. Cụ thể, máy bơm màng nên chuyển đổi có hiệu quả các xung khí sinh ra nhanh trong khí truyền động, chẳng hạn như sinh ra từ dòng khí thải của động cơ đốt trong, vào bộ phận nén dòng khí cấp, trong đó dòng khí cấp trong văn bằng sáng chế này thường là không khí sạch được động cơ hút vào để đốt. Vì vậy, trong kiểu dáng này, máy bơm màng làm việc như một máy nén khí có thể được sử dụng để nạp hoặc tăng hiệu suất cho động cơ đốt trong.

Trong trường hợp này, bơm màng có một lối vào dẫn tới buồng hoạt động ở phía dẫn động hoặc phía sơ cấp, qua đó khí truyền động có thể truyền vào và ra. Lối vào là đường nhánh, trong đó khí truyền động đi qua lại. Ở phía thứ cấp hoặc dòng khí cấp, có ít nhất một van đầu vào vào, qua đó dòng khí cấp chỉ có thể truyền vào buồng hoạt động hoặc phía thứ cấp từ bên ngoài, và ít nhất một van đầu ra, qua đó dòng khí cấp chỉ có thể truyền ra khỏi buồng làm việc. Do đó các van vào và ra đều hoạt động như van một chiều độc lập. Màng bơm được giữ bởi độ lệch nhất định và/hoặc bởi lực bên ngoài, chẳng hạn như bởi một hoặc nhiều lò xo, ở vị trí nghỉ tương ứng với độ lệch tối đa của màng bơm theo hướng phía dẫn động, theo cách sao cho trong vị trí màng bơm này khối lượng tối đa đạt được ở phía cấp hoặc thứ cấp và khối lượng tối thiểu đạt được ở phía dẫn động hoặc phía sơ cấp.

Nếu một dòng áp lực hiện tại truyền thông qua đầu vào vào buồng hoạt động ở phía sơ cấp của bơm màng, nó sẽ truyền năng lượng động học của nó tới màng bơm nhờ truyền xung hoặc gây áp suất khí truyền động trong buồng hoạt động. Các màng bơm uốn cong do năng lượng đầu vào được cung cấp bởi khí truyền động, và làm giảm thể tích buồng hoạt động của phía thứ cấp và dòng khí cấp cho đến khi màng bơm được đặt trên đường viền bên trong của vỏ bơm. Điều này có liên quan đến sự gia tăng áp suất dòng khí cấp ở phía thứ cấp của bơm màng, sao cho khí thải ra từ bơm màng nhờ van đầu ra. Khi áp suất khí của khí truyền động giảm, độ lệch (lò xo) trên màng bơm đẩy nó trở lại vị trí nghỉ và do đó hút dòng khí cấp qua van đầu vào vào phía thứ cấp. Đồng thời, khí truyền động bị đẩy ra lần nữa qua đầu vào qua đó truyền vào buồng hoạt động phía sơ cấp.

Thiết kế này có thể thực hiện được một cách đơn giản việc sử dụng xung áp suất trong đường dẫn khí thải của động cơ đốt trong để nén và/hoặc nén trước khí sạch và do đó để tăng công suất hoặc hiệu quả của động cơ đốt trong.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề cập đến máy bơm màng theo loại trên mà nhờ đó các ưu điểm đã nêu, đặc biệt liên quan đến việc sử dụng trong hệ thống khí thải của động cơ đốt trong để tăng hiệu quả, thậm chí còn có thể tăng hiệu quả nhiều hơn nữa. Hơn nữa, động cơ đốt trong có thể được bố trí có đầu ra công suất đặc hiệu cao và/hoặc mức tiêu thụ nhiên liệu cực thấp.

Đối với máy bơm màng, có thể đạt được mục đích này theo sáng chế trong đó lò xo lá được bố trí như lò xo khôi phục để tác động lực định hướng vào màng bơm.

Sáng chế dựa trên việc xem xét rằng do bơm màng có thể đạt được độ tăng cao về hiệu suất và/hoặc năng lượng đầu ra của động cơ đốt trong, trong đó một mặt sự tổn thất bên trong của bơm màng được giữ ở mức thấp và mặt khác đảm bảo độ nhanh và tính linh hoạt cao của hệ thống màng bơm trong phản ứng với sự biến thiên áp suất xảy ra. Đối với mục đích này, đặc biệt là di chuyển khối lượng lớn nên được giữ càng thấp càng tốt. Để đạt được điều này bằng các biện pháp đơn giản, hệ thống lò xo được bố trí để tác động lực định hướng vào màng bơm nên được đặt càng xa càng tốt trong khi đó bỏ qua bất kỳ hệ thống dẫn hướng nào cho lò xo, cũng như trong một kiểu dáng cho phép sử dụng vật liệu có mật độ tương đối thấp cho lò xo thực. Điều này được thực hiện bằng cách sử dụng lò xo lá làm lò xo để định hướng.

Lò xo lá được bố trí nhằm tạo lực định hướng vào màng bơm có thể được sắp xếp trong phần thể tích nhỏ hơn tạo phía thứ cấp của vỏ chịu áp lực, và do đó, đóng vai trò như lò xo nén, chống lại sự biến dạng của màng gây ra bởi xung khí thải. Tuy nhiên, để cấu tạo tiện dụng, đặc biệt đơn giản và đặc biệt có lợi, do đó, lò xo lá được sắp xếp trong phần thể tích nhỏ hơn tạo thành phía sơ cấp. Vì vậy, lò xo lá hoạt động trên màng bơm, được kết nối thuận lợi tại vị trí phù hợp, giống như lò xo kéo. Sự sắp xếp này ngăn chặn rung động tự nhiên ở tần số cao trong lò xo, ví dụ có thể xảy ra như trong hệ thống lò xo nén hình trụ nếu tần số kích thích cao hơn tần số tự nhiên của hệ thống lò xo.

Nhằm đạt được áp lực cơ học nhẹ nhất có thể trên màng bơm, và từ đó có độ bền cao, lò xo lá đặc biệt thuận lợi để cấu tạo phần lớn lực mở đầu đối xứng từ lò xo lá vào màng, tổng lực sử dụng trên màng bơm của lò xo lá thường tác động vào khu vực trung tâm của màng bơm. Với ý nghĩa này, lò xo lá thường được kết nối với màng bơm tại vị trí trung tâm, bằng cách này tổng của lực lò xo lá tác động lên màng bơm ảnh hưởng đến trung tâm của vùng màng. Đối với cấu tạo hình trụ của phần thể tích bên trong hoặc cấu tạo có mặt cắt hình tròn trong khu vực của màng bơm, đi kèm với một cấu trúc tròn của chính màng bơm, lò xo lá thường được kết nối với màng bơm tại điểm trung tâm của nó.

Trong quá trình hoạt động của máy bơm màng, và để đạt được tần số xung dự kiến trong quá trình vận hành của động cơ đốt trong, cần phải dự đoán sự chuyển động

nhỏ của lò xo lá tại đầu lò xo tự do. Vì vậy, để ngăn ngừa các áp lực hoặc thiệt hại do đó gây ra, lò xo lá được căng linh hoạt trên vỏ chịu áp lực. Việc gia cố này có thể được thực hiện thông qua các bộ phận trượt và/hoặc bằng các bộ phận trụ hoặc xoay được.

Để làm cho cấu tạo đặc biệt được ưa chuộng có khối lượng di chuyển tương đối thấp, lò xo lá được tạo thành từ một vật liệu dạng sợi.

Để đạt được tải trọng vật liệu thống nhất và do đó tăng tuổi thọ của các bộ phận cũng như toàn bộ hệ thống, lò xo lá được cài đặt mở rộng ở khu vực trung tâm, trong đó thường được nối với màng bơm, thuôn dần về phía ngoài. Lò xo lá vì vậy có chiều rộng lớn hơn ở tiểu vùng trung tâm hơn ở vùng cạnh ngoài của nó, thường tạo thành một hình gần như là hình thang trong hình chiếu từ trên xuống. Theo kết quả của cấu tạo này, việc phát hiện ra rằng đường viền ngoài hình parabol thực sự cần thiết để thống nhất tải trọng nhất có thể trên lò xo lá đã được chú ý đến, sử dụng các phương tiện đặc biệt đơn giản. Có thể đơn giản hóa bằng cách dùng đường viền hình thang.

Trong một phương án đặc biệt được đề cập, được coi là độc lập theo cách riêng của nó, lò xo lá có đường viền cong ở trạng thái không tải. Bằng cách này, có thể đạt được một cấu tạo đặc biệt nhỏ gọn. Trong trường hợp này, độ cong của lò xo lá thường hướng về phía sơ cấp. Kết quả là, lò xo lá có thể chùng xuống phía sơ cấp của vỏ bơm gần song song với màng bơm ở trạng thái còn lại, tiết kiệm không gian. Về phía thứ cấp, vùng áp suất thấp tương ứng thường cũng được đặt trong vùng không khí sạch hoặc buồng bơm thứ cấp, trong đó trong vùng áp suất thấp lò xo lá trở lại vị trí ban đầu khi áp suất (ví dụ áp suất khí thải) được sử dụng với độ võng xuống của màng bơm.

Cấu tạo đặc biệt thuận lợi, được coi là sáng tạo theo cách riêng của nó và có thể được sử dụng tiện lợi khi kết hợp với phương án được mô tả ở trên hoặc đứng độc lập, giúp tăng kỳ của màng bơm và do đó có lượng phân phối cao hơn của máy bơm màng, cho khối nhiên liệu không thay đổi. Với thay đổi này, sáng tạo theo cách riêng của nó, màng bơm được làm sẵn với hình dạng cong theo cách mà trong trạng thái không áp suất, phần thể tích nhỏ hơn tạo thành phía sơ cấp có một giá trị nhỏ nhất so với biến dạng của màng bơm.

Do sự biến dạng dẻo của màng bơm, tốt hơn được áp dụng trong suốt quá trình sản xuất hoặc vận hành, thành hình dạng cong gần tương ứng với độ cong của phía thứ cấp trong vỏ bơm, có thể giảm tải lên màng bơm. Hình dạng nhân tạo của màng bơm này làm giảm tải trọng đáng kể tại độ võng tối đa. Về mặt lý thuyết, màng bơm được uốn cong theo cách này sẽ chịu áp suất nén trong đoạn trung tâm được xác định bởi mặt phẳng của cạnh màng bơm được kẹp giữ. Áp suất nén làm cho màng bơm bị mỏng đi hình thành các nếp gấp hoặc xoắn lại. Tuy nhiên, do lực phục hồi của lò xo hoạt động một phần trên màng bơm nên các tải trọng bề mặt không đồng nhất bên trong xảy ra giữa dòng khí cấp và dòng khí hoạt động, sao cho sự hình thành xoắn trong màng không xảy ra và dạng cong đều hơn thay vào đó xảy ra trên màng. Do đó, nói cách

khác, áp lực vật liệu trong suốt quá trình vận hành của màng bơm được giảm đáng kể, trong khi đó vẫn tăng đáng kể thể tích.

Tùy thuộc vào điểm tác động của các lực khôi phục, các mô hình cong này có thể bao gồm dạng sóng hướng tâm hoặc cấu trúc hình hoa hồng. Rủi ro mỗi màng bơm (riêng lẻ) bị gấp lại hoặc bị xoắn được dễ dàng ngăn ngừa bởi các lớp màng bơm mỏng được bố trí xếp lên nhau thành nhiều lớp. Màng bơm mỏng, có độ dày tương đối thấp, có độ bền uốn cao hơn nhưng đạt được độ bền kéo tương đương với màng bơm ban đầu với tổng độ dày tương ứng với tổng số màng. Màng bơm mỏng được ép cùng nhau trong quá trình vận hành bởi áp suất khí tác động lên cả hai mặt.

Màng bơm được cấu tạo thuận tiện như tấm hình tròn phẳng, nhưng cũng có thể là hình elip. Thuận lợi hơn là kim loại hoặc vật liệu dẻo (chất dẻo nhiệt, chất dẻo, chất đàn hồi ...), có thể được gia cố sợi (sợi thủy tinh, sợi cacbon...), được dùng làm vật liệu. Vì vậy, để giảm tải cơ học trên màng bơm dưới sức căng và uốn cong, trong một phương án đặc biệt thuận lợi, cạnh màng bơm được giữ chặt (và không cố định) trong vỏ chịu áp lực của bơm màng. Kẹp không cố định cùng với độ đàn hồi làm các đường cong hướng tâm dâng lên, ví dụ như làm vòng chữ O nhô ra khỏi vỏ bơm hoặc đơn giản chỉ là mép màng bơm bị gấp nếp trong vỏ bơm qua một lớp vật liệu trung gian có tính đàn hồi.

Khóa chặn cuối cho màng bơm phân định phần thể tích nhỏ hơn tạo thành phía sơ cấp được bố trí trong phần thể tích nhỏ hơn tạo thành phía sơ cấp của bơm màng. Khóa này có bề mặt hỗ trợ có gắn lò xo cho màng bơm, sao cho màng bơm có thể được vận hành đặc biệt nhẹ nhàng trên vật liệu. Ở đây, khóa chặn cuối xác định vị trí mở rộng tối đa của màng bơm vào phần thể tích nhỏ hơn tạo thành phía sơ cấp của bơm, và do đó điểm mà màng bơm nhô ra xa nhất vẫn nằm trong phần thể tích nhỏ hơn tạo thành phía sơ cấp theo cách trên. Khóa chặn cuối của màng bơm có thể được lò xo lá gián tiếp mang theo trong trường hợp lò xo lá tiếp xúc với vỏ bơm khi thả lỏng về vị trí nghỉ. Sự tiếp xúc này diễn ra ở dạng cuộn bắt đầu từ đầu lò xo.

Trong một cấu tạo đặc biệt khác của máy bơm màng được đề cập, cũng được coi là sáng tạo theo cách riêng của nó và có thể được sử dụng kết hợp với một hoặc cả hai biến thể trên hoặc độc lập, mặt trong phần thể tích nhỏ hơn của vỏ chịu áp lực tạo thành phía sơ cấp có mặt cắt liên tục mở rộng trong vùng khuếch tán mở rộng từ mặt dòng đầu vào tới màng bơm, điểm của màng bơm nhô ra xa nhất vào phần thể tích nhỏ hơn tạo thành phía sơ cấp cách nhau từ mặt dòng đầu vào ít nhất 5 mm ở trạng thái không áp suất.

Theo kết quả của loại cấu trúc này, việc truyền xung từ khí truyền động vào bên trong phía sơ cấp của máy bơm, nói cách khác là từ xung khí mang áp suất trong đường đường dẫn khí thải của động cơ đốt trong, tới màng bơm, và do đó việc nén ảnh hưởng trên phía thứ cấp hoặc phía khí sạch được cấu tạo để đặc biệt hữu hiệu. Cụ thể,

trong trường hợp này việc phản ánh hiện tượng sóng áp lực tới và các yếu tố tương tự bị ngăn chặn rất nhiều. Để có thể làm điều này, trong biến thể được đề cập, hướng dòng chảy cho khí truyền động vào phía sơ cấp của bơm được lựa chọn theo cách mà sự hình thành nhiễu loạn được ngăn chặn ở mức tối đa có thể và khí truyền động có thể đến màng bơm dưới dạng vuông góc càng tốt. Điều này có thể đạt được trong khu vực đến ở phía sơ cấp của máy bơm, nói cách khác là khu vực khoang chứa trước màng bơm thực tế, được cấu tạo theo cách mà bộ khuếch tán có một mặt cắt liên tục mở rộng về phía màng. Trong trường hợp này, phần thể tích nhỏ hơn "tự do" tạo thành phía sơ cấp ở trạng thái không áp suất, nói cách khác là thể tích giữa màng bơm trong trạng thái không áp suất và mặt trong của vỏ bơm giới hạn phần thể tích nhỏ hơn, nên được lựa chọn đủ lớn để có thể đảm bảo đầy đủ hiệu quả bộ khuếch tán như mong muốn của sóng áp lực truyền vào phần thể tích nhỏ hơn. Với kích thước lắp đặt thông thường hoặc những thiết bị cần thiết trong quá trình sử dụng, khoảng cách giữa vùng có độ võng tối đa của màng bơm xuống phần thể tích chính và vỏ hộp chứa nên được lựa chọn đủ lớn cho mục đích này.

Trong trường hợp này, có thể chế tạo một cấu trúc đặc biệt đơn giản và do đó đặc biệt cần thiết trong đó hiệu quả bộ khuếch tán như mong muốn được cung cấp trước hết bởi một cấu tạo bề mặt bên trong phía sơ cấp thích hợp của bơm màng. Với mục đích này, vùng khuếch tán được cấu tạo thuận lợi như một bề mặt bên ngoài của một chóp cụt. Vùng này có nhiều cạnh thẳng và có thể có hình dạng giống elip hoặc thường là một mặt cắt hình tròn. Góc nghiêng của chóp cụt nằm trong khoảng từ 10° đến 30° , vì do lựa chọn loại này có thể đạt được hiệu quả đặc biệt tốt.

Mục tiêu cấu tạo tiếp theo được coi là đặc biệt thuận lợi cho việc định hình phía sơ cấp của máy bơm màng để sóng áp đi đến màng bơm trên một diện tích lớn nhất có thể, giống như một phương án thay thế hoặc thêm vào sự xuất hiện đáng mong muốn của sóng áp ở màng bơm càng vuông góc với phía sơ cấp của bơm càng tốt. Nói cách khác, để truyền xung có hiệu quả đặc biệt, sóng áp nên càng xa càng tốt không chỉ giới hạn ở một vùng tương đối nhỏ của màng, mà còn ra khỏi khu vực này càng nhiều càng tốt của khu vực.

Vì vậy, đặc biệt để thúc đẩy điều này, việc mở phía khí truyền động, cụ thể là mặt dòng đầu vào, vào phần thể tích nhỏ hơn của bơm màng tạo thành phía sơ cấp có diện tích mặt cắt ngang tự do nhiều nhất xấp xỉ 70% diện tích màng bơm phân định phần thể tích nhỏ hơn hình thành phía sơ cấp. Do đó, tăng được diện tích trong khu vực hộp chứa được cấu tạo như một bộ khuếch tán, và có thể mong đợi định hướng phù hợp của xung áp suất đến, đặc biệt với quan điểm về mối quan hệ giữa áp suất và dòng chảy được mong đợi liên quan đến việc sử dụng trong đường dẫn khí thải của động cơ đốt trong.

Các thông số hình học tiếp theo của vùng phía sơ cấp trong bơm được cấu tạo như một vùng khuếch tán cũng được chọn theo các tiêu chí này. Ví dụ, vì các lý do về

không gian hoặc chi phí, một "bên" hoặc dòng tiếp tuyến vào của khí truyền động vào phía sơ cấp của máy bơm màng có thể được bố trí. Tuy nhiên, dòng chảy vào được định hướng tập trung và hướng trục, vì như vậy việc truyền xung của sóng áp tới tới màng có thể đặc biệt trọn vẹn. Với mục đích này, trục tâm của vùng khuếch tán được ưu tiên định hướng song song với trục trung tâm của màng bơm và/hoặc tốt hơn là đặt đồng tâm với nó. Ở đây, "trục tâm của màng bơm" có nghĩa là thông thường đối bề mặt của màng bơm qua điểm trung tâm hoặc khu vực trung tâm trong trạng thái nghỉ hoặc không bị biến dạng.

Thay thế hoặc thêm vào đó, các các thông số hình học được đặc biệt ưu tiên lựa chọn sao cho vùng khuếch tán của phần thể tích bên trong máy bơm màng như đã bố trí như phía sơ cấp có chiều dài, như được thấy theo hướng trục tâm của máy bơm màng nói trên, là ít nhất 1,5 lần một kỳ màng bơm. Do đó, thể tích trong vùng khuếch tán lớn hơn nhiều so với thể tích vùng cấp của máy bơm màng mà hiệu quả khuếch tán mong muốn chắc chắn đạt được.

Liên quan đến động cơ đốt trong, đạt được mục tiêu nêu trên trong đó một máy bơm màng của một trong các phương án trên hoặc kết hợp các phương án này được nối vào hệ thống xả của động cơ nói trên sao cho buồng đốt của mỗi xi lanh trong mỗi trường hợp kết nối với hệ thống khí vào qua hệ thống van đầu vào có thể hoạt động được ở phía đầu vào, cả hệ thống xả và qua một đường nhánh tới phía sơ cấp của máy bơm màng được nối vào hệ thống khí vào phía thứ cấp, thông qua hệ thống van đầu ra có thể hoạt động được thông qua đoạn chuyển xung ở phía đầu ra.

Theo phương án ở trường hợp này, sự liên kết của máy bơm màng vào hệ thống khí thải được cấu tạo sao cho sóng áp truyền từ đoạn chuyển xung qua phía sơ cấp của máy bơm màng tới màng bơm đi qua bộ khuếch tán.

Trong trường hợp này, có thể đạt được hiệu quả khuếch tán như mong muốn vì máy bơm màng được cấu tạo phù hợp với thiết kế trên, nói cách khác là bằng cấu tạo hình học của mặt trong phần thể tích nhỏ hơn tạo thành phía sơ cấp như là một bộ khuếch tán. Tuy nhiên, thay thế hay thêm vào đó, hiệu quả khuếch tán như mong muốn đạt được nhờ vào cấu tạo tương ứng của đường nhánh dẫn đến phía sơ cấp của máy bơm màng. Với sự thay đổi này, được xem là sáng tạo theo cách riêng của nó, đường nhánh nối máy bơm màng với đoạn chuyển xung ở phía sơ cấp, trong vùng mở vào trong màng bơm, có diện tích mặt cắt tự do tăng lên ít nhất 1,5 lần so với điểm kết nối của nó với đoạn chuyển xung. Trong sự thay đổi này của sáng chế này, sự mở rộng mặt cắt để tạo thành chức năng khuếch tán do đó đã được thực hiện ít nhất một phần trong đường cấp, kết nối ngược dòng từ máy bơm màng ở phía sơ cấp, cho khí truyền động, hay sóng áp từ đường dẫn khí thải.

Trong một phương án đặc biệt được đề cập, được coi là sáng tạo theo cách riêng của nó, trên cơ sở của sự thay đổi này, hay nói cách khác là tích hợp bộ khuếch tán vào

đường nhánh tiến hành từ đoạn chuyển xung, có thể có được cấu trúc lai trong đó các thành phần của một loạt các máy bơm màng được kết hợp vào một hệ thống tổng thể. Cụ thể, trong trường hợp này, nhiều vùng thể tích thứ cấp, tách biệt với nhau trong vùng chứa khí, được phân chia cho vùng thể tích sơ cấp chung trong vỏ hộp chứa chung. Do đó, nhiều máy bơm màng có thể được xếp song song trên vùng chứa khí một cách đặc biệt đơn giản để đạt được một thể tích bơm lớn hơn. Trong trường hợp này, lợi thế nằm ở cách sắp xếp trong đó các khoang chứa có chức năng như nhau được kết hợp lại với nhau. Đặc biệt, trong trường hợp này, vỏ hộp chứa chung cho hai hoặc nhiều bộ máy bơm thường được bố trí. Loại khoang chứa đôi này ở vùng chứa khí hoạt động giúp cho khí truyền động thuận lợi đi vào trung tâm màng bơm theo chiều ngang. Trong trường hợp này, hệ thống ống dẫn cho bộ khuếch tán tương ứng thường được bố trí, mở rộng theo hướng cắt máy bơm màng về phía trước và tạo nên hệ thống chéo gần giống hình chữ nhật và cho hệ thống áp suất như mong muốn.

Trong một phương án đặc biệt thuận lợi, động cơ đốt trong được cấu tạo cho khí nóng như khí thải từ buồng đốt không hoạt động trực tiếp trên máy bơm màng ngay cả khi vận hành, nhưng thay vào đó, máy bơm màng được tách bằng nhiệt từ đường dẫn khí thải qua đó khí thải thực sự đi qua. Điều này nhằm khai thác một thực tế là khi phía sơ cấp của máy bơm màng được tác động bởi sóng áp dẫn động nó thì chỉ có một dòng chảy chuyển động, trong đó đệm khí nằm trong đường nhánh và nếu áp dụng trong khoang chứa sơ cấp thì chỉ đơn thuần là điều khiển nó bằng sóng áp đến trước khi khí được đẩy trở lại vào đường nhánh sau khi quá trình truyền xung hoàn thành. Điều này có thể được khai thác để tách nhiệt trong ý nghĩa đã nêu, trong đó đệm khí có kích thước đủ lớn bằng cách chọn các thông số hình học, đặc biệt là thể tích trong đường nhánh và nếu có thể cũng là thể tích "trống" trong khoang chứa chính của máy bơm màng. Trong ý nghĩa này, "đầy đủ" ngụ ý là thể tích của đệm khí này lớn hơn thể tích khí tối đa có thể có ở phía sơ cấp của máy bơm màng. Loại cấu tạo này đảm bảo rằng khí thải đi ra khỏi buồng đốt của xi lanh không thể bay vào khoang chứa chính của máy bơm màng sau khi qua đoạn chuyển xung. Với mục đích này, thể tích đệm khí được hình thành bởi phần thể tích nhỏ hơn tạo thành phía sơ cấp của máy bơm màng và thể tích bên trong của đường nhánh, thường ít nhất 1,5 lần, tốt hơn là ít nhất 3 lần so với thể tích bơm máy bơm màng.

Việc lựa chọn các thông số hình học phù hợp cũng là một trong các yếu tố có thể khiến toàn bộ máy bơm màng hoặc các bộ phận làm từ các vật liệu không chịu nhiệt hoặc ít nhất không thể chịu được áp lực nhiệt cao, ví dụ vật liệu trên cơ sở chất dẻo.

Những lợi ích đạt được từ sáng chế cụ thể do thực tế là khi sử dụng lò xo lá làm lò xo cho màng bơm, có thể đạt được hướng xác định của màng bơm bằng các phương tiện đặc biệt đơn giản và cấu tạo nhẹ với khối lượng di chuyển thấp. Ngoài ra, có thể giữ không gian lắp đặt đặc biệt nhỏ cho hệ thống lò xo, đặc biệt là chiều dài trục của lò

xo dịch chuyển. Do đó, cấu tạo nhỏ gọn có thể duy trì hiệu quả của động cơ đốt trong đặc biệt cao.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Phương án của sáng chế được mô tả chi tiết hơn bằng các hình vẽ tham chiếu, trong đó:

Hình 1 là mặt cắt ngang của máy bơm màng,

Hình 2 là mặt cắt ngang máy bơm màng trong phương án khác,

Hình 3 là hình chiếu từ trên xuống của mặt trong vỏ hộp chứa phía sơ cấp của máy bơm màng trong hình 2,

Hình 4 là một chi tiết được phóng to từ hình 1,

Hình 5 và hình 6 là những mặt cắt ngang máy bơm màng trong phương án khác,

Hình 7 đến hình 11 mô tả cụ thể động cơ đốt trong, và

Hình 12 là mặt cắt ngang của bộ máy bơm màng,

Các bộ phận được ký hiệu bằng các số tham chiếu tương ứng trong hình vẽ.

Mô tả chi tiết sáng chế

Máy bơm màng 1 bao gồm vỏ chịu áp lực 2, phần thể tích bên trong 4 trong đó được chia nhỏ bởi màng bơm biến dạng đàn hồi 6 thành nhiều phần thể tích nhỏ hơn 8, 10, hay hai phần như phương án được đề cập, được tách biệt với nhau trong các vùng chứa khí.

Màng bơm 6 do đó nằm giữa phía sơ cấp chứa khí của vỏ bơm 12 (phía sơ cấp) và phía chứa khí sạch 14 (phía thứ cấp), cùng nhau hình thành nên vỏ chịu áp lực 2, như là một lớp trung gian có tính biến dạng đàn hồi. Vỏ chịu áp lực này phân chia phần thể tích nhỏ hơn 8 tạo thành phía sơ cấp và phần thể tích nhỏ hơn 10 tạo thành phía thứ cấp, trải dài ra giữa màng bơm 6 và bề mặt cong bên trong của hai vỏ bơm 12 và 14, từ vỏ bơm này sang vỏ bơm kia một cách chặt chẽ. Vùng phần thể tích nhỏ hơn thứ nhất 8 tạo thành phía sơ cấp và do đó thể tích thứ cấp của máy bơm màng 1 trong trường hợp này là khí truyền động được đưa vào trong phần thể tích này và do đó điều khiển bơm. Ngược lại, phần thể tích nhỏ hơn thứ hai 10 là khoang chứa khí sạch mà entapi được truyền đi và nén để tạo thành phía thứ cấp của bơm.

Lực định hướng tác động cơ học vào màng bơm 6 sao cho trong trạng thái không áp suất, phần thể tích nhỏ hơn 8 tạo thành phía sơ cấp có giá trị nhỏ nhất liên quan đến độ biến dạng của màng bơm 6. Trong trạng thái này, tương ứng với hình 1, điểm trung tâm của màng bơm 6 được đặt ở vị trí khóa 16 nằm trong phần thể tích nhỏ hơn 8. Để giữ cho các tải cơ học trên màng bơm 6 tương đối thấp trong suốt quá trình hoạt động, khóa 16 được cấu tạo có tính đàn hồi hoặc co giãn ít nhất là trên bề mặt của

nó đối diện với màng bơm 6. Màng bơm 6 tiếp tục được cung cấp với một đĩa tiếp xúc kim loại 18 ở khu vực trung tâm, trong đó đĩa tiếp xúc này được cài đặt chặn khóa 16 trong trạng thái không áp suất.

Để cung cấp lực định hướng nói trên, trong phương án của hình 1, lò xo 20 được sắp xếp trong phần thể tích nhỏ hơn 8 tạo thành phía sơ cấp Ở trạng thái không áp suất, lò xo đó làm lệch màng bơm 6 từ vị trí trung tâm không chịu áp lực về phía khóa 16 sao cho màng bơm 6 được đặt vào vị trí khóa đó. Trong trường hợp này, lực định hướng của lò xo 20 được lựa chọn lớn hơn lực khôi phục của màng bơm 6 khi chệch lệch tối đa, sao cho màng bơm 6 khi chắc chắn được đặt vào vị trí khóa 16 hoàn toàn lệch trong trạng thái không cần dùng áp suất khí.

Ít nhất một ống nạp và xả 24, qua đó khí truyền động hoặc cột khí dùng để truyền xung có thể chảy vào và ra khỏi phần thể tích nhỏ hơn của phía sơ cấp 8 hình thành lên khỏi thể tích khí sơ cấp của máy bơm màng 1, được đặt trong phía sơ cấp chứa khí của vỏ bơm 12 như một vùng chứa khí mở vào mặt dòng đầu vào 22, được chỉ ra bởi nét đường đứt. Ngược lại, ít nhất một ống hút không khí sạch 26 và ít nhất một ống đẩy không khí sạch 28 dẫn đến phần thể tích nhỏ hơn thứ hai tạo thành phía thứ cấp của máy bơm màng 1 và do đó qua lớp vỏ bơm 14 giới hạn phần thể tích nhỏ hơn đó. Các ống dẫn nói trên được trang bị các van một chiều (van bản lề) 30, 32, sao cho khí có thể truyền riêng vào phần thể tích nhỏ hơn 10 của phía thứ cấp của máy bơm màng 1 trong ống hút không khí sạch 26 và đi ra khỏi phần thể tích nhỏ hơn 10 của phía thứ cấp trong Ống đẩy không khí sạch 28. Với mục đích có tỷ lệ nén cao ở phía thứ cấp, các van một chiều 30, 32 tốt nhất được gắn càng sát với bề mặt bên trong 34 trên vỏ bơm 14 càng tốt, để giữ thể tích dư còn lại (không gian chết) giữa màng bơm 6 và van một chiều 30, 32 càng nhỏ càng tốt khi màng bơm 6 bị lệch lên bề mặt bên trong 34.

Trong trạng thái nghỉ, màng bơm 6 bị lệch tối đa hướng về phía sơ cấp do hướng nghiêng, và phần thể tích nhỏ hơn 8 của phía sơ cấp là ở mức tối thiểu. Trong sáng chế này, điểm hướng xa nhất của màng bơm 6 vào phần thể tích nhỏ hơn 8 tạo thành phía sơ cấp do đó được xác định bởi đĩa tiếp xúc 18 đặt ngăn lại khóa 16. Ngược lại, ở phía thứ cấp, phần thể tích nhỏ hơn tương ứng 10 được làm đầy với khí sạch. Nếu khí truyền động dưới áp suất (hoặc đệm khí) hoạt động ở phía sơ cấp thông qua ống nạp và xả 24, màng bơm 6 di chuyển về phía thứ cấp và thúc đẩy khí sạch được lưu trữ trong phần thể tích nhỏ hơn 10 của phía thứ cấp qua van một chiều 32 vào ống đẩy không khí sạch 28 bằng cách nén cho đến khi màng bơm 6 nằm trên bề mặt bên trong 34. Nếu áp suất khí ở phía sơ cấp sau đó được giảm bớt (ví dụ bằng cách làm ngập nước trở lại vào đường dẫn khí truyền động), màng bơm 6 được đẩy trở lại vào khóa 16 bằng lò xo 20 và lực khôi phục lại màng như ban đầu. Khí ở phía sơ cấp do đó bị đẩy một ra một phần và phần thể tích nhỏ hơn 10 ngày càng tăng ở phía thứ cấp đồng thời được làm đầy bằng khí sạch qua ống hút không khí sạch 26. Năng lượng lưu

trữ trong lò xo nén 20 do đó được sử dụng để thay thế tải (thải khí thải ra và hút khí sạch) trong máy bơm màng 1.

Máy bơm màng 1 được cấu tạo cố định cho hiệu quả đặc biệt cao trong việc chuyển đổi xung hoặc xung áp lực mang theo bởi khí truyền động vào phần thể tích nhỏ hơn thứ nhất 8 qua ống nạp và xả 24 vào một chuyển động của màng bơm 6 và do đó vào nén khí sạch dự trữ trong phần thể tích nhỏ hơn 10 với độ bền hoạt động cao của các thành phần. Trong trường hợp này, điều đó đặc biệt cũng được xem xét như là một nguyên tắc cơ bản khi di chuyển màng bơm 6 và lò xo 20 sẽ được giữ càng thấp càng tốt. Để làm được điều này, cụ thể hệ thống lò xo được cấu tạo phù hợp bằng cách cấu tạo lò xo 20 như lò xo lá 36.

Loại lò xo lá 36 này là một hệ thống lò xo có thể được sản xuất từ vật liệu tương đối nhẹ. Ngoài ra, loại hệ thống lò xo này có thể giữ không gian lắp đặt đặc biệt nhỏ cho hệ thống lò xo, đặc biệt là chiều dài trục của (các) lò xo dịch chuyển. Loại hệ thống lò xo này, ngẫu nhiên cũng không đòi hỏi hướng tuyến tính và do đó có thể được sản xuất theo cách đặc biệt đơn giản, là lò xo lá nói chung hoặc tất cả các loại tương tự có thể được phát triển từ loại lò xo này, bao gồm lò xo lá mỏng có nhiều lớp lò xo lá, ví dụ như được sử dụng cho các hệ thống lò xo trong khớp nối xe.

Vật liệu của lò xo gồm sợi quang tổng hợp được cung cấp trong kiểu hệ thống lò xo này. Những vật liệu này chỉ có khoảng một phần tư tỷ trọng là thép.

Lò xo lá 36 có thể đặt trên dòng khí cấp hoặc phía thứ cấp và trong phần thể tích nhỏ hơn 10 của máy bơm màng 1. Tuy nhiên, phương án của hình 1 cho thấy phương án thay thế được đề cập của máy bơm màng 1, trong đó lực khôi phục trên màng bơm 6 được tạo ra bằng cách sử dụng lò xo lá 36 được sắp xếp trong phần thể tích nhỏ hơn 8 trên vùng khí hoạt động hoặc phía sơ cấp, và do đó thể hiện dưới dạng thanh lò xo như trong hình 1. Trong trường hợp này, lò xo lá 36, cấu tạo như một lò xo kéo trong phương án của hình 1, được nối trực tiếp với màng bơm 6, sao cho tổng từng lực riêng lẻ tác động lên màng bơm 6 bởi lò xo lá 36 hoạt động tại vùng trung tâm của màng bơm 6. Đầu tự do đã được liên kết 38 của lò xo lá 36 được gắn hoặc căng trên vỏ bơm 12. Trong phương án đặc biệt thuận lợi này, lò xo lá được căng trên các mặt tiếp xúc có đường cong, sao cho các đầu lò xo tự do có thể cuộn trên các đường cong trong quá trình di chuyển.

Để thay thế, lò xo lá 36 cũng có thể được gắn chặt với một trong hai phần vỏ bơm 12, 14, sao cho đầu cuối tự do của lò xo hoạt động trên màng bơm 6. Việc áp dụng lực đối xứng từ lò xo lá 36 đến màng bơm 6 thuận lợi, dự định cho tổng các lực tác động lên vùng trung tâm của màng bơm 6. Trong vùng tác động của lực lò xo, màng bơm 6 được tăng cường bởi các đĩa hỗ trợ để giảm xoắn hoặc áp lực tiếp xúc cao.

Lò xo lá 36 có thể bao gồm nhiều lò xo xếp lên nhau hoặc được cấu tạo với nhiều nhánh và với một số lượng đầu lò xo tự do tương ứng.

Do các chuyển động siêu nhỏ xảy ra ở đầu tự do của các lò xo lá 36 trong suốt quá trình chuyển động, các đầu lò xo 38 được nối với bộ đệm của nó thông qua các bộ phận trượt được tạo ra từ, ví dụ như, vật liệu dẻo hoặc kết nối với bộ phận hỗ trợ thông qua trục quay hoặc các bộ phận xoay được. Trong một phương án được đề cập, lò xo lá 36 bao gồm vật liệu tổng hợp có đặc tính ma sát tốt sao cho bộ phận trượt trung tâm hỗ trợ các đầu lò xo có thể bị bỏ qua. Ví dụ, lò xo lá 36 có thể bao gồm vật liệu tổng hợp chứa chất kết dính polyamit và phần đỡ trên vỏ bơm có thể chứa hàm lượng thép cao. Do có độ dày thấp nên lò xo lá 36 có thể được tích hợp vào vỏ chịu áp lực 2 đầu như không ảnh hưởng về không gian lắp đặt.

Trong một phương án đặc biệt được đề cập, được coi là sáng tạo theo cách riêng của nó, như thể hiện trong hình 2, lò xo lá 36, kết hợp với màng bơm 6 tùy chọn, được định hình trước và được cấu tạo để uốn cong. Trong trường hợp này, khóa chặn cuối của màng bơm 6 có thể được lò xo lá 36 gián tiếp mang theo trong trường hợp lò xo lá 36 tiếp xúc với vỏ bơm 12 khi thả lỏng về vị trí nghỉ. Để giúp quá trình tiếp xúc lớp vỏ bơm 12 trở nên đặc biệt nhẹ nhàng trên vật liệu, hình dạng thường được chọn sao cho sự tiếp xúc này diễn ra dưới hình thức cuộn lên từ đầu lò xo. Khóa dưới dạng một thành phần riêng biệt do đó không liên quan. Ngoài ra, vỏ bơm ở phía sơ cấp 12 được cung cấp với vùng áp suất thấp 46, trong đó cạnh cuối 48, như có thể nhìn thấy được trong hình 2 là kết quả của hình vẽ mặt cắt ngang, ở mặt trong 39 của nó tiếp nhận lò xo lá 36. Vùng áp suất thấp 46 trong vỏ bơm 12 tiếp nhận lò xo 36 được cấu tạo sao cho lò xo có thể thực hiện quá trình cuộn lên như đã nói ở trên khi tiếp xúc.

Trong cả hai biến thể được mô tả ở trên, khi màng bơm 6 được lệch hướng tối đa vào phần thể tích nhỏ hơn 8 của phía sơ cấp, lực lò xo hoặc đặc tính của lò xo 20, 36 nên có lực vượt quá tối thiểu tương ứng với lực chống lại các xung của khí hoạt động thông qua bề mặt màng bơm bằng áp suất khí tối thiểu. Lực phục hồi tối đa của lò xo 20, 36 khi màng bơm hoàn toàn lệch hướng vào khoang chứa dòng khí cấp hoặc phần thể tích nhỏ hơn của phía thứ cấp 10 được xác định bởi nhiều yếu tố, chẳng hạn như tần số xung của khí hoạt động, sự di chuyển khối lượng phân phối của máy bơm và áp suất phản ứng của dòng khí cấp khi bị đẩy ra khỏi máy bơm. Các lực lò xo và sự tiến triển của nó trong đột khoảng di chuyển lò xo, nói cách khác là đặc tính, do đó nên được điều chỉnh riêng biệt để áp dụng vào bơm.

Để đạt được tải trọng vật liệu thống nhất và do đó tăng tuổi thọ của các bộ phận cũng như toàn bộ hệ thống, lò xo lá được cài đặt mở rộng ở khu vực trung tâm tiểu vùng 49, trong đó thường được nối với màng bơm, thuôn dần về phía cạnh ngoài và về phía đầu tự do 38. Lò xo lá 36 vì vậy có chiều rộng lớn hơn ở tiểu vùng trung tâm 49 hơn ở vùng cạnh ngoài của nó, thường tạo thành một hình gần như là hình thang trong hình chiếu từ trên xuống. Có thể nhìn thấy từ hình chiếu từ trên xuống của mặt trong

39 của vỏ hộp chứa 12 phía sơ cấp của máy bơm trong hình 3, trong đó có thể nhìn thấy vùng áp suất thấp.

Trong một phương án được coi là sáng tạo theo cách riêng của nó và có thể được sử dụng cùng nhau hoặc độc lập với phương án đã mô tả ở trên, máy bơm màng 1 đề cập trong phương án của hình 1 cũng được cấu tạo bổ sung để chuyển đổi năng lượng động học của xung khí sóng áp đến vào sự di chuyển của màng bơm một cách đặc biệt hiệu quả. Với mục đích này, dòng khí được chuyển tới toàn bộ hoặc đến phần lớn vùng màng bơm càng nhiều càng tốt. Trong trường hợp này, sự hình thành nhiễu loạn nên được ngăn chặn phần lớn sao cho xung của các phân tử khí có thể đến chủ yếu vuông góc với màng bơm 6. Vì những lý do này, máy bơm màng 1 theo phương án được cấu tạo để truyền sóng áp đến thông qua bộ phận khuếch tán trước khi đến màng bơm 6.

Trong phương án của hình 1, điều này đạt được bằng cách tạo khuôn mặt trong 39 hoặc bề mặt bên trong phù hợp của phần thể tích nhỏ hơn 8 tạo thành phía sơ cấp. Mặt trong 39 được hình thành theo cách mà trong một phần phụ được cấu tạo là vùng khuếch tán 40, tạo thành bộ khuếch tán có một mặt cắt liên tục mở rộng về phía màng bơm 6. Trong trường hợp này, để cung cấp thể tích ngược dòng, đặc biệt phù hợp với kích thước cho hiệu quả khuếch tán như mong muốn và trong đó sóng áp tới có thể lan truyền tốt trước khi tiếp xúc với màng bơm 6, khoảng cách từ 25 đến 30 mm từ mặt dòng đầu vào 22 được cung cấp để định vị khóa 16 trong phương án. Điều này thực hiện các tiêu chí cấu tạo trong đó ở trạng thái không áp suất, khoảng cách tối thiểu là 5 mm từ mặt dòng đầu vào 22 nên được duy trì để điểm màng bơm 6 hướng xa nhất vào trong phần thể tích nhỏ hơn 8 hình thành phía sơ cấp, hay đĩa tiếp xúc 18 tiếp xúc với khóa 16.

Vì vậy, để thực hiện cấu tạo bộ khuếch tán tương tự vỏ bơm 12 một cách đặc biệt đơn giản, trong phương án của hình 1, mặt trong 39 của phía sơ cấp vỏ bơm cấu tạo như bề ngoài bên ngoài của chóp cụt 42 trong vùng khuếch tán 40.

Trong trường hợp này, như trong phương án của hình 1, do kết quả của cấu tạo, phía sơ cấp chứa khí của vỏ bơm 12 cấu tạo bên trong vùng khuếch tán 40 theo cách toàn bộ chóp cụt 42 nằm trong đó, nói cách khác cả trên mặt trong và mặt ngoài. Ngoài ra, để đạt được hiệu quả khuếch tán mong muốn, tất nhiên cũng có thể chỉ để cấu tạo mặt trong 39 của vỏ bơm 12 theo cách đã nêu và để cấu tạo mặt ngoài của nó với hình dạng khác nhau, ví dụ như hình trụ, phù hợp cho mục đích sử dụng có liên quan.

Trong phương án, đầu nạp khí 22 và do đó ống dẫn ống nạp và xả 24 vào phần thể tích nhỏ hơn 8 tạo thành phía sơ cấp có diện tích mặt cắt tự do khoảng từ 2% đến 5% và do đó tối đa 70% diện tích màng bơm 6 giới hạn phần thể tích nhỏ hơn 8 hình thành phía sơ cấp. Để có thể đạt được hiệu quả đặc biệt tốt, góc nghiêng của chóp cụt thường nằm trong khoảng từ 10° đến 30° .

Trên bộ truyền động hoặc phía sơ cấp, trong phương án của hình 1, với sự sắp xếp lò xo trung tâm, vỏ bơm 12 đặc biệt có một đường viền hình ống ở vùng 40 được cấu tạo như một bộ khuếch tán, một cạnh màng bơm kẹp cứng buộc phải có một cạnh phễu mở rộng song song với màng bơm và màng bơm có thể giữ chặt được có thể bảo vệ cạnh phễu khỏi rơi xuống. Đường bao quanh kênh tự nó có thể mở rộng về phía trung tâm theo một đường thẳng hoặc lõm nhẹ ở mặt cắt ngang.

Về mặt hình học và hình dạng, đối với cả hai biến thể được mô tả ở trên theo hình 1 và hình 2, vỏ chịu áp lực 2 của máy bơm màng 1 phần lớn bao gồm hai vỏ bơm 12, 14, mặt phẳng nối của mặt phẳng đó là mặt phẳng của màng bơm 6 hoặc một mặt phẳng song song với nó. Đường viền bên trong của phía thứ cấp của vỏ bơm 14 xác định chắc chắn sự biến dạng của màng bơm 6 trong trạng thái lệch hướng của nó và do đó trong tải cơ học của nó. Phía thứ cấp hoặc dòng khí cấp, nói cách khác trong vỏ bơm 14, đường viền bên trong của nó được cấu tạo phù hợp sao cho màng bơm 6 tiếp xúc với, nói cách khác, bung ra, bề mặt bên trong 34 từ mép màng bơm tới trung tâm dưới áp suất của khí truyền động, và các áp suất kéo và uốn cong tối đa được chấp nhận của vật liệu màng không được vượt quá. Do đó, đối với màng bơm 6 được kẹp nắm chặt cạnh, thường có đường viền vỏ bơm về cơ bản tương ứng với mặt cắt ngang với dải kép nằm hình chữ S, và đối với cạnh màng được kẹp chặt, thường có đường viền vỏ bơm tương ứng đến mái vòm.

Vỏ bơm 12, 14 về nguyên tắc có thể được sản xuất với chi phí hiệu quả dưới dạng các bộ phận ép khuôn nhựa, ép kim loại hoặc các bộ phận đúc.

Màng bơm 6 được cấu tạo như một tấm hình tròn phẳng trong phương án, nhưng cũng có thể có hình elip. Đặc biệt kim loại hoặc vật liệu dẻo (chất dẻo nhiệt, chất dẻo, chất đàn hồi ...), có thể được gia cố sợi (sợi thủy tinh, sợi cacbon...), được dùng làm vật liệu. Vì vậy, để giảm tải cơ học trên màng bơm dưới sức căng và uốn cong và cũng như trong quá trình hoạt động của máy bơm màng 1, như có thể thấy trong chi tiết được phóng to trong hình 4, cạnh màng bơm 50 được giữ chặt giữa vỏ bơm 12, 14. Trong trường hợp này, sự thu kẹp không cố định được thực hiện bằng tính đàn hồi tạo nên các đường cong hướng tâm. Trong phương án này, các vòng chữ O 52, 54 tương ứng với vỏ bơm 12, 14 được bố trí cho mục đích này. Mặt khác, về nguyên tắc cũng có thể kẹp được cạnh màng bơm 50 trong vỏ chịu áp lực 2 bằng lớp trung gian hoặc các vật liệu đàn hồi.

Việc giảm tải tiếp cho màng bơm 6 có thể được tạo ra bằng cách biến dạng dẻo màng bơm 6, trong suốt quá trình sản xuất hoặc trong quá trình vận hành, thành hình dạng cong gần tương ứng với độ cong của vỏ bơm 14. Hình dạng nhân tạo của màng bơm 6 này làm giảm tải trọng đáng kể tại độ võng tối đa. Đặc biệt, do kết quả của việc tạo hình cong, màng bơm 6 không còn có độ lệch vốn có, để đưa nó vào vị trí trung tâm trong trạng thái không áp suất. Thay vào đó, độ cong của màng bơm 6 xấp xỉ đường cong bên trong vỏ bơm, sao cho độ võng tối đa không có tải kéo, hoặc tải kéo

thấp hơn trường hợp của mép màng bơm phẳng, xảy ra trong màng bơm 6. Màng bơm 6 được uốn cong theo cách này về mặt lý thuyết sẽ chịu áp suất nén sẽ làm cho màng bơm 6 bị mỏng đi hình thành các nếp gấp hoặc xoắn lại, ở đoạn trung tâm được xác định bởi mặt phẳng của cạnh màng bị gấp nếp 50. Mặt khác, tuy nhiên, do lực phục hồi của lò xo hoạt động một phần hoặc hoàn toàn trên màng bơm nên toàn bộ các tải trọng bề mặt không đồng nhất bên trong xảy ra giữa dòng khí cấp và dòng khí hoạt động, sao cho sự hình thành xoắn trong màng bơm không xảy ra và dạng cong đều hơn thay vào đó xảy ra trên màng bơm 6. Tùy thuộc vào điểm tác động của các lực khôi phục, các mô hình cong này có thể bao gồm dạng sóng hướng tâm hoặc cấu trúc hình hoa hồng.

Rủi ro hình thành nếp gấp hoặc xoắn trong (mỗi) màng bơm 6 có thể được ngăn chặn, như trong một phương án được đề cập, bằng cách các màng bơm mỏng được xếp chồng lên nhau thành nhiều lớp. Màng bơm mỏng, có độ dày tương đối thấp, có độ bền uốn cao hơn nhưng đạt được độ bền kéo tương đương với mỗi màng bơm với tổng độ dày tương ứng với tổng số màng. Màng bơm mỏng được ép cùng nhau trong quá trình vận hành bởi áp suất khí tác động lên cả hai mặt.

Cấu tạo kiểu bộ khuếch tán của thể tích ban đầu có thể, như được mô tả ở trên, được kết hợp với cấu tạo của hệ thống lò xo như lò xo lá 36. Ngược lại, phương án của hình 5 cho thấy một biến thể trong đó cấu tạo kiểu bộ khuếch tán của hộp chứa được kết hợp với hệ thống lò xo được cấu tạo thông thường hơn. Hệ thống này bao gồm một lò xo 56, được căng trên cả phía sơ cấp chứa khí của vỏ bơm 12 và bằng bộ gắn lò xo 58 kết nối chắc chắn với màng bơm 6.

Cấu tạo này được coi là đặc biệt thuận lợi đối với sóng áp đến hoặc khí truyền động đến đi vào trung tâm màng bơm 6. Với mục đích này, như được đề cập trên các phương án của hình 1, trục tâm 44 của vùng khuếch tán 40 được ưu tiên định hướng song song với trục trung tâm của màng bơm và đặt đồng tâm với nó. Ở đây, "trục tâm của màng bơm 6" có nghĩa là thông thường đối bề mặt của màng bơm 6 qua điểm trung tâm hoặc khu vực trung tâm trong trạng thái nghỉ hoặc không bị biến dạng. Ngược lại, nếu dòng chảy không thể vuông góc lên màng bơm 6, ví dụ vì lý do không gian hoặc do kết quả của cấu tạo, cũng có thể cung cấp dòng chảy vào kiểu khuếch tán tiếp tuyến. Phương án của cấu tạo này được thể hiện trong hình 6. Sự sắp xếp trong máy bơm màng 1" này không cho phép dòng chảy đối xứng duy nhất vào màng bơm 6, nhưng vẫn sử dụng phần lớn vùng màng bơm có sẵn để truyền xung xung qua nó. Trong cả hai phương án, đối với hiệu quả khuếch tán đặc biệt thuận lợi, vùng khuếch tán 40 thường có chiều dài, theo hướng của trục tâm 44, gấp ít nhất 1,5 lần khoảng di chuyển của màng bơm.

Trong cả hai phương án của hình 5 và hình 6, lực phục hồi được thực hiện trên màng bơm 6 bằng lò xo 56 đặt ở vùng chứa khí hoạt động hoặc phía thứ cấp trong phần thể tích nhỏ hơn 10 và được cấu tạo như một lò xo nén. Sự sắp xếp lò xo 56 tại

trung tâm trong trường hợp này là thuận lợi vì trên thường có lực nào hoạt động do màng bơm 6 uốn cong. Để đảm bảo chuyển động dọc trục của lò xo 56, lò xo 56 được bố trí với hướng dẫn tuyến tính hoặc hướng trục. Trong phương án, hướng này được bố trí bởi chốt dẫn hướng 60 nối và đặt vuông góc với màng bơm 6 và lần lượt được hướng vào ổ có rãnh trượt 62 đã được cài chắc chắn. Ngoài ra, một hoặc nhiều lò xo kéo có thể được cài đặt ở phía sơ cấp của màng bơm 6, nói cách khác là trong phần thể tích nhỏ hơn 8. Tuy nhiên, sự hạn chế hình mất của các đầu lò xo có tính chất độ bền thấp do xoắn của nó. Trong ứng dụng này, tương tự như với lò xo nén, các đầu lò xo nên được cấu tạo với các bộ đỡ lò xo mà trong mỗi bộ đỡ có chứa vòng dây thứ nhất của lò xo kéo. Loại lò xo kéo này tốt hơn lò xo nén do không có nguy cơ bị xoắn, bởi màng bơm 6 không cần có thanh dẫn hướng.

Hệ thống treo bằng khí của màng bơm 6 cũng có thể được sử dụng. Điều này có lợi thế về khối lượng thấp của lò xo và không cần phải có thanh dẫn hướng. Lò xo khí này có thể bao gồm một lượng khí được đóng kín trong hộp chứa có thể biến dạng phục hồi được và được nén bởi màng bơm 6. Loại hộp chứa này, ví dụ, có thể được cấu tạo dưới hình thức của một ống thổi gió hoặc đơn thuần là một quả bóng.

Đặc biệt thuận lợi và trong một phương án được coi là sáng tạo theo cách riêng của nó, máy bơm màng 1, 1', 1" cấu tạo phù hợp với các mô tả ở trên được sử dụng như một máy bơm khí thải trong đường dẫn khí thải của động cơ đốt trong. Trong trường hợp này, lợi ích của việc áp dụng khí truyền động vào khoang chứa sơ cấp của máy bơm màng thông qua một bộ khuếch tán có thể được đặc biệt khai thác để tăng hiệu quả. Loại động cơ đốt trong này do đó có thể cấu tạo với đầu ra công suất đặc hiệu cao và/hoặc mức tiêu thụ nhiên liệu cực thấp. Với phương án cho mục đích này, hình 7 cho thấy sơ đồ một động cơ đốt trong 70 được cấu tạo cho phương pháp 4 chu kỳ. Động cơ này bao gồm một số xi lanh 72, chỉ có một trong số đó được thể hiện trong hình 7 và trong mỗi pít tông công tác 74 được hướng dẫn. Pít tông công tác 74 hoạt động trên trục quay 78 qua thanh đẩy pít tông 76. Tùy thuộc vào cấu tạo và cấu tạo của động cơ đốt trong 70, pít tông công tác hoặc pít tông 74 của nhiều hoặc tất cả xi lanh 72 cũng có thể hoạt động chung trên trục quay 78.

Trong một cấu tạo thông thường, buồng đốt 80, nằm trong xi lanh 72, trong đó một hỗn hợp không khí-nhiên liệu nén bốc cháy trong chu kỳ làm việc của xi lanh 72. Trong phản ứng này, pít tông công tác 74 được sắp xếp có thể di chuyển trong xi lanh 72 để thực hiện một kỳ hoạt động, làm cho trục quay 78 để cung cấp lực. Sau khi kỳ hoạt động hoàn thành, nói cách khác là sau khi khí đốt tràn vào xi lanh 72 và ngay trước khi chạm đến điểm chết dưới (BDC), khí đốt được cung cấp cho hệ thống xả 82, kết nối với xi lanh 72 ở phía đầu ra là khí thải trong suốt chu trình đầu ra của xi lanh nói trên.

Đối với việc trao đổi khí cần thiết để vận hành xi lanh 72, buồng đốt 80 được nối vào phía đầu khí vào tới hệ thống khí vào 84 và với phía đầu ra tới hệ thống xả 82.

Để kiểm soát sự trao đổi khí trong buồng đốt 80, buồng đốt 80 có thể bị chặn khỏi hệ thống khí vào 84 bằng hệ thống van đầu vào 86, được cấu tạo như một van đầu vào 88 trong phương án của Hình 7. Mặt khác, buồng đốt 80 có thể bị chặn khỏi đường dẫn khí thải 90 dẫn đến hệ thống xả thải 82 bằng một hệ thống van đầu ra 92, được cấu tạo như một van đầu ra 94 trong phương án của hình 7.

Động cơ đốt trong 70 được lựa chọn cấu tạo để tạo ra nhiều năng lượng và/hoặc hiệu suất đặc biệt cao và do đó tiêu hao cực ít nhiên liệu. Với mục đích này, ít nhất một phần entanpi khí thải, nếu không được khai thác thực sự, được rút ra từ khí thải nóng đi ra khỏi buồng đốt 80 trong suốt chu trình đầu ra của xi lanh 72, do đó để chuyển đổi khí này thành năng lượng thành năng lượng vĩnh hành cơ học và/hoặc tăng mật độ không khí sạch để tăng nạp và cũng để tăng hiệu suất. Điều này có thể đạt được khi xung và/hoặc năng lượng được rút ra nhiều nhất có thể từ sóng áp khí thải đi ra từ buồng đốt 80 trong suốt chu kỳ đầu ra và truyền khí sạch đến buồng đốt 80 để tăng áp suất.

Để làm được điều này, đường dẫn khí thải 90 được làm phân nhánh. Với mục đích này, đoạn chuyển xung 96 được nối vào đường dẫn khí thải 90, và được cả nối đầu vào với hệ thống van đầu ra 92 và đầu ra với phía sơ cấp của máy bơm màng 1, được cấu tạo phù hợp với các phương án trên thông qua đường nhánh 98 và tới đường khí thải 102 dẫn tới hệ thống xả 82. Do đó, buồng đốt 80 được kết nối với cả hệ thống xả 82 và phía sơ cấp của máy bơm màng 1 ở phía đầu ra thông qua hệ thống van đầu ra 92 và đoạn chuyển xung 96.

Theo kết quả của cơ cấu này, trong phương án của hình 7, entanpi rút ra từ khí thải trong máy bơm màng 1 được khai thác để nén và do đó làm tăng áp suất dòng khí lạnh cung cấp cho máy bơm màng 1 ở phía thứ cấp, đặc biệt trong phương án này luồng không khí sạch được cung cấp cho buồng đốt 80. Theo đó, trong phương án của hình 7, máy bơm màng 1 được nối với phía thứ cấp tới đường khí sạch 106, đi qua bộ làm mát khí nạp 108 và phía đầu ra được nối với buồng đốt 80 của xi lanh 72 bằng cách có thể ngăn chặn thông qua hệ thống van đầu vào 86.

Trong phương án của hình 7, xi lanh 72 của động cơ đốt trong 70 được thể hiện tại thời điểm khi pít tông công tác 74 nằm ở điểm chết dưới (BDC) và chu kỳ đầu ra của xi lanh 72 bắt đầu. Van đầu ra 94 bắt đầu mở. Khi van đầu ra 94 mở ra, khí xả vẫn còn dư lượng áp suất thoát ra khỏi buồng đốt 80 của xi lanh 72 vào trong ống thoát khí hoặc đường dẫn khí thải 90. Khi áp suất còn dư của khí thải trong xi lanh 72 thường từ mức 2 đến 8 bar, và có áp suất khí thải trung bình khoảng 1,1 đến 1,6 bar trong ống thoát khí, khí thải sẽ đi qua van đầu ra 94 tại tốc độ âm thanh do kết quả của tỷ số áp suất siêu hạn. Do nhiệt độ khí thải cao, trong khoảng từ 350 đến 1150°C trên thực tế, tốc độ âm thanh của khí xả đạt tới 1000 m/s. Các xung ($p=m \cdot v$) của sóng áp khí thải tương đối cao, được khai thác một cách có mục đích để tăng hiệu suất và/hoặc điện năng trong hệ thống hiện tại.

Tùy thuộc vào tốc độ động cơ và cấu tạo của van động cơ, thời gian vận chuyển của sóng áp khí thải đầu ra năng lượng cao ban đầu là khoảng 10-50 độ trục quay. Sóng áp khí thải đi qua đoạn chuyển xung 96, tạo thành một điểm phân nhánh ống. Đoạn chuyển xung 96 có ống dẫn sơ cấp 110, được nối phía đầu vào với hệ thống van đầu ra 92 và phía đầu ra với phía sơ cấp của máy bơm màng 1, và từ đó ống dẫn khí thải 112 bị phân nhánh, mở phía đầu ra vào đường khí thải 102 và qua đó được kết nối với hệ thống xả 82. Ống dẫn sơ cấp 110 như vậy sẽ mở vào đường nhánh 98 dẫn đến máy bơm màng 1, trong khi ống dẫn khí thải 112 dẫn đến hệ thống xả 82 qua đó khí thải thải ra không khí.

Đoạn chuyển xung 96 có mục đích hướng xung khí thải đi vào đường nhánh 98 càng đầy đủ càng tốt khi van đầu ra 94 được mở ra, sao cho trong pha đầu của chu kỳ đầu ra, xung sóng áp khí thải đi ra từ xi lanh 72 được truyền đầy đủ nhất có thể hoặc ít nhất một phần sang phía sơ cấp của máy bơm màng 1. Trong pha này, dòng khí thải ra đi vào ống dẫn khí thải 112, dẫn đến mất xung, cần được ngăn chặn nhiều hơn. Sự truyền xung như mong muốn từ sóng áp khí thải đến phía sơ cấp của máy bơm màng 1 có thể thực hiện bằng cách khí thải đi trực tiếp vào máy bơm màng 1 ít nhất một phần; Tuy nhiên, cách truyền xung gián tiếp đặc biệt được ưu tiên, trong đó sóng áp khí thải đi ra từ xi lanh 72 truyền một phần hoặc hoàn toàn xung tới cột khí đã nằm trong đường nhánh 98, và do đó lần lượt truyền sóng áp vào bơm màng 1.

Trong máy bơm màng 1, xung dòng chảy (đưa vào trực tiếp hoặc gián tiếp) của dòng khí thải đến màng bơm 6 và biến dạng bằng cách truyền xung. Lượng di chuyển qua màng bơm 6 so với lượng của cột khí thải, để truyền tải nhiều năng lượng động lực ($\frac{1}{2} m_{vách} \cdot v_{vách}^2$) nhất có thể cho màng bơm 6 trong quá trình truyền xung ($m_{khí} \cdot \{U_{t3}\} = m_{vách} \cdot v_{vách}$). Khí có trong phía sơ cấp của máy bơm màng 1 do đó sẽ mở rộng trong phần thể tích khí sơ cấp hoặc phần thể tích nhỏ hơn 8 của máy bơm màng 1. Đồng thời, ở phía đối diện của màng bơm 6, khí sạch được nén trong phần thứ cấp hoặc phần thể tích chứa khí sạch hay phần thể tích nhỏ hơn 10 kết nối với đường khí sạch 106 trong máy bơm màng 1. Do đó, trong máy bơm màng 1, entanpi của khí thải chuyển đổi thành công việc mở rộng ở phía sơ cấp được chuyển thành năng lượng nén khí sạch hướng đường khí sạch 106 ở phía thứ cấp.

Khối lượng cực thấp của màng bơm 6 tạo ra sự thay đổi rất nhanh chóng về thể tích trong máy bơm màng 1 và do đó giải nén nhanh khí thải trong một vài độ trục quay, sao cho pha thứ nhất của chu kỳ đầu ra có thể ngắn hơn, cung cấp để chuyển đổi entanpi của khí thải, chuyển đổi việc mở rộng hoạt động ở phía sơ cấp, vào năng lượng nén của khí sạch được hướng vào phía thứ cấp trong đường khí sạch 106.

Sau đó, tiếp theo là pha chu kỳ thứ hai của chu kỳ đầu ra, trong đó khí xả đi vào hệ thống xả 82. Sau khi biến dạng của màng bơm 6, nó sẽ được đưa trở lại vị trí ban đầu bằng một lực phục hồi, và chuyển khí thải hoặc cột khí nằm trong đường nhánh 98 trở lại đoạn chuyển xung 96 qua đường nhánh 98. Từ đó, ở pha chu kỳ thứ hai của chu

trình đầu ra, khí thải đến trong đường khí thải 102 trong khi không bỏ qua máy bơm màng 1, nói cách khác không đi qua nó. Tương tự, pít tông 74 chuyển khí thải còn trong xi lanh 72 từ xi lanh đó vào ống dẫn khí thải 112 qua đường ống dẫn khí thải 90 và đoạn chuyển xung 96. Ngược lại, trong quá trình nén, khí nén sạch được đẩy ra khỏi máy bơm màng 1, bằng van một chiều được bố trí trong đó vào dòng đường khí sạch 106 được bố trí và cấu tạo như một đường lưu trữ áp lực nơi duy trì cho đến khi van đầu vào 88 và van bổ sung 120 được mở ra. Do đó, đường khí sạch 106 có thể được coi như bộ đệm, trong đó khí nén sạch trong máy bơm màng 1 được bố trí và được dự trữ để bố trí cho buồng đốt 80 của xi lanh 72.

Máy bơm màng 1, 1', 1" đặc biệt phù hợp để sử dụng như một máy bơm nạp khí thải để nạp động cơ một xi lanh và hai xi lanh, như được sử dụng trong xe hai bánh, xe ATV, xe trượt tuyết, thiết bị giải trí, động cơ máy bay và động cơ cố định, mà còn cho động cơ nhiều xi lanh trong ngành ô tô, ví dụ như để hỗ trợ các động cơ máy nén kiểu tuabin hiện có. Sau đây, những thiết kế khác được đề cập cũng được mô tả, mỗi thiết kế được coi là sáng tạo độc lập theo cách riêng của nó, để kết nối bơm loại khí thải của loại này vào hệ thống khí thải của một động cơ đốt trong.

Phân tầng nạp:

Việc sử dụng một máy bơm màng 1, 1', 1" của loại mô tả ở trên như một máy bơm nạp khí thải sẽ tạo ra các lựa chọn khác cho việc phân tầng nạp trong xi lanh 72 của động cơ đốt trong 70', bằng cách đặc biệt thậm chí là các nhiên liệu dễ cháy như hydrogen có thể được sử dụng một cách có kiểm soát.

Hình 8 cho thấy một động cơ đốt trong 70' được cấu tạo để sử dụng hydro làm nhiên liệu. Đây được xem là sáng tạo theo cách của riêng của nó.

Trong pha xả, động cơ đốt trong 70' thể hiện trong hình 8 được cấu tạo để bố trí cả với không khí nén trước từ bơm màng bơm 1, 1', 1" theo nguyên tắc làm việc được mô tả ở trên và với không khí từ bầu khí quyển xung quanh. Với mục đích này, đường đường không khí sạch 124 bổ sung, được bố trí với van một chiều 122, sẽ mở ra đường khí sạch 106 ở một điểm ở hạ nguồn từ bộ làm mát khí nạp 108. Trong trường hợp này, xi lanh 72 được xả bằng hai pha riêng biệt tạm thời. Khi bắt đầu quá trình xả đầu vào hoặc pha chồng lên nhau của van nạp và xả, khí nén nén trước từ đường khí sạch 106 hoạt động như một đường lưu trữ được sử dụng để xả xi lanh 72. Chỉ khi áp suất trong đường khí sạch 106 hoạt động như một đường lưu trữ đạt đến mức khí quyển thì động cơ đốt trong 70' bắt đầu hút vào không khí từ môi trường ngoài thông qua van một chiều 122 trong pha xả thứ hai. Pha xả thứ nhất được sử dụng để xả ra khí còn dư lại và làm mát bề mặt buồng đốt trong động cơ. Trong pha xả thứ hai, nhiên liệu có thể được trộn lẫn vào không khí.. Phương pháp xả này có thể ngăn ngừa tổn thất xả nhiên liệu vào hệ thống đầu ra và ngăn chặn sự tiếp xúc trực tiếp giữa hỗn hợp không khí-nhiên liệu và khí thải nóng. Phương pháp xả kiểu này, được xem là sáng tạo theo cách

riêng của nó, thuận lợi cho các loại nhiên liệu dễ cháy như khí hydro, để giảm nguy cơ tự động đánh lửa bằng cách làm mát buồng đốt và giữ không khí trong khu dự trữ.

Quá trình nạp lại:

Động cơ đốt trong 70" thể hiện trong hình 9, được xem là sáng tạo theo cách riêng của nó, được cấu tạo có mục đích để đạt được mức sặc đặc biệt cao. Với biến đổi này, đường đường không khí sạch 124 với van một chiều 122 được bố trí trong đường khí sạch 106 kết hợp với van bổ sung 120.

Trong quá trình vận hành của động cơ đốt trong 70" này, trong pha xả thứ nhất, đường khí sạch 106 hoạt động như một đường lưu trữ áp lực bị chặn bởi van bổ sung 120. Do đó, động cơ hút không khí từ khí quyển chỉ thông qua đường đường không khí sạch 124 trong giai đoạn xả, cho đến khi pít tông giảm xuống 74 đã xấp xỉ đến vùng điểm chết dưới. Van bổ sung 120 giờ mở đường khí sạch 106 cho pha xả thứ hai, sao cho không khí nén trước bằng máy bơm màng 1, 1', 1" và được dự trữ trong dòng đó đi vào động cơ xi lanh qua ống hút và dẫn đến việc nạp như mong muốn. Trong bối cảnh này, van một chiều 122 trong đường đường không khí sạch ngăn ngừa không khí nén trước khi đi vào khí quyển. Trong phương án này, các mức nạp cao đạt được trong đó động cơ đốt trong 70" có được phần chính của xi lanh làm đầy bằng hút tự do, và toàn bộ không khí được nén trước bởi máy bơm màng 1, 1', 1" sử dụng như một máy bơm khí thải được sử dụng riêng cho việc nạp lại. Áp suất không khí trong đường khí sạch 106 tạo thành ống hút khi van đầu vào và van bổ sung được đóng khuyếch đại cho khí thải còn dư lại được xả ra hiệu quả trong chu kỳ làm việc tiếp theo.

Nạp bằng hai xi lanh có khoảng cách đánh lửa 360 độ:

Đối với hai xi lanh 72 có khoảng cách đánh lửa 360 độ hoạt động theo phương pháp bốn chu kỳ, thuận lợi là một trong các cấu tạo theo hình 10 hoặc hình 11, được coi là sáng tạo theo cách riêng của nó, được bố trí trong đó việc nạp lại có thể đạt được một cách đơn giản và hiệu quả. Kết quả của khoảng cách đánh lửa 360 độ của hai xi lanh động cơ 72 là xung khí thải của xi lanh 72 này truyền động máy bơm màng 1, 1', 1", đồng thời đi kèm với thời điểm thuận lợi để nạp lại khí sạch của xi lanh khác 72. Có thể có trường hợp trên mà không cần các van bổ sung điều khiển pha và có sử dụng xung khí thải của một xi lanh 72 để nạp lại xi lanh thứ hai 72 tương ứng với khí sạch. Hai xi lanh động cơ 72 ban đầu thực hiện hút không khí tự do, như mô tả ở trên.

Phương pháp được mô tả ở trên theo sáng chế đặc biệt thích hợp cho tất cả các cấu tạo động cơ có nhiều xi lanh, trong đó mỗi hai xi lanh 72 là khuỷu ống trong chu trình làm việc 360 độ và trong mỗi trường hợp được trang bị một màng bơm 1, 1', 1" kết nối như một bơm nạp khí thải 1, 1', 1" cho mỗi xi lanh 72 (Hình 10) hoặc cho mỗi hai xi lanh 72 (Hình 11). Đối với động cơ bốn xi lanh có trục quay phẳng, ví dụ, thường là các xi lanh 1 và 4, và các xi lanh 2 và 3 được kết hợp cho phương pháp sặc đã được mô tả.

Để có thể tăng hiệu suất của động cơ đốt trong 70, 70', 70'', 70''', 70'''' bằng cách sử dụng ống khí thải, trong một phương án được đề cập máy bơm màng 1 theo mô tả ở trên được cấu tạo để truyền xung hiệu quả đặc biệt từ sóng áp khí thải đến màng bơm 6 và do đó chuyển thành năng lượng nén khí sạch. Với mục đích này, việc áp dụng sóng khí thải vào vùng thể tích sơ cấp của máy bơm màng 1 thông qua bộ khuếch tán là đặc biệt thích hợp.

Như được chỉ ra trong hình 12, trong phương án của trường hợp này, bộ khuếch tán được thực hiện bằng cách hình dạng giống như hình phễu hoặc hình thoi của vỏ bơm 12, phù hợp với các thay đổi thể hiện trong hình 1 của màng bơm 1. Tuy nhiên, tự nhiên, tất cả các thay đổi khác cho cấu tạo của máy bơm màng 1, 1', 1'' cũng thuận lợi và thích hợp.

Ngoài ra hoặc thêm vào đó, tuy nhiên, bộ khuếch tán bố trí theo sáng chế để đưa dòng sóng áp khí thải vào máy bơm màng 1 cũng có thể được thực hiện bằng cách cấu tạo tương ứng của đường nhánh 98. Với sự thay đổi này, được xem là sáng tạo theo cách riêng của nó, đường nhánh 98 bao gồm, trong vùng mở vào trong màng bơm 1, có diện tích mặt cắt tự do tăng lên ít nhất 1,5 lần so với điểm kết nối của nó với đoạn chuyển xung 96.

Một thay đổi đặc biệt thuận lợi của sáng chế, dựa trên cấu tạo của loại đường nhánh 98 này như một bộ khuếch tán và đặc biệt thuận lợi và thích hợp cho các ứng dụng trong động cơ đa xi lanh, được chỉ ra trong sơ đồ hình 12. Trong trường hợp này, một phần lớn các thành phần của các máy bơm màng riêng được kết nối với nhau và kết hợp trong bộ máy bơm màng 130 để đạt được lượng bơm lớn hơn. Trong trường hợp này, lợi thế nằm ở cách sắp xếp trong đó các buồng đốt có chức năng như nhau được kết hợp lại với nhau. Cụ thể, trong trường hợp này, một phần thể tích nhỏ hơn 8 chung thể tích sơ cấp cho hai hoặc nhiều thể tích thứ cấp được bố trí, và được phân cách bởi màng bơm có biến dạng đàn hồi 6 ở mỗi bên. Phần thể tích nhỏ hơn 8 được nối với phía khí truyền động tới đường nhánh 98, mở rộng trong mặt cắt ngang trực tiếp từ đầu vào phần thể tích nhỏ hơn 8 và tạo thành vùng khuếch tán 132. Do đó, trong trường hợp này, tiến trình của ống dẫn giống như bộ khuếch tán được bố trí trong khu vực dòng vào, phần mặt cắt của nó tăng về phía sơ cấp của máy bơm màng và trong phương án này có bề mặt cắt gần giống hình chữ nhật.

Ở phía thứ cấp, trong ví dụ này phần thể tích nhỏ hơn 10 tạo thành phía thứ cấp được bố trí trên mỗi mặt của phần thể tích nhỏ hơn 8, trong mỗi trường hợp được tách thành phần khí đóng kín từ phần thể tích nhỏ hơn thứ nhất bằng cách liên kết màng bơm 6, và trong mỗi trường hợp được kết nối, tương tự như các ví dụ trên, thông qua ống đẩy không khí sạch/ ống hút khí nén sạch 26, 28 vào đường khí sạch của một xi lanh liên quan của động cơ đốt trong. Do đó, thông qua bộ máy bơm màng 130, ví dụ như hai xi lanh của động cơ đốt trong có thể đồng thời được bố trí khí nén sạch trước,

chỉ cần một đường nhánh 98 cùng với phần thể tích nhỏ hơn của phía sơ cấp 8 đã liên kết.

Ví dụ, vỏ bơm chung có thể được bố trí cho hai đơn vị bơm. Loại khoang chứa đôi này ở vùng chứa khí hoạt động giúp cho khí truyền động thuận lợi đi vào trung tâm màng bơm theo chiều ngang. Do đó, tiến trình áp suất mong muốn có thể đạt được.

Vì vậy, thậm chí hơn nữa còn để cải thiện sự truyền năng lượng như mong muốn từ khí truyền động đến màng bơm 6 bằng cách truyền xung, ví dụ như trong phương án của hình 7, khối lượng được lựa chọn phù hợp theo khối màng. Khối khí và khối màng bơm thường đều bằng nhau, bao gồm tất cả các khối di chuyển nối với màng 6. Do thực tế khối màng bơm thường lớn hơn khối khí trong sóng áp, nên khối khí cuối cùng hoạt động trên màng bơm 6 có thể tăng lên bằng cách sử dụng đệm khí nằm trong đường nhánh 98. Khối khí nằm trong bộ khuếch tán cũng được đo theo hướng đệm khí này. Các xung của sóng áp mà do đó đi vào đường nhánh 98 đến khối khí nằm trong đường nhánh 98 cùng bộ khuếch tán và đẩy nhanh nó, tăng tổng khối khí nhưng làm cho tốc độ khí của tổng khối khí thấp hơn của sóng áp ban đầu vào. Tuy nhiên, xung vẫn còn được duy trì, với kết quả là khối khí và khối màng bơm đã trở nên tương đối chặt chẽ và chuyển năng lượng cao hơn vào màng.

Phần xung của khí truyền động không truyền tới màng bơm 6 đến như là một khối khí phản xạ. Bộ khuếch tán ngược dòng từ màng bơm hữu ích cho việc khai thác xung dư của khí truyền động để truyền năng lượng tới màng bơm 6 vì bộ khuếch tán làm cho dòng khí đi vào màng bơm 6 ở dạng hình nón và do đó làm cho các phân tử khí phản xạ có một thành phần hướng tâm khiến chúng đi ra hướng bên ngoài cạnh hộp chứa, với sự chuyển tiếp xung giữa màng bơm 6 và vỏ bơm 12, sao cho áp suất khí tĩnh tại đây tăng lên.

Vì trong phương án, máy bơm màng 1 hoạt động bằng khí truyền động nóng, cụ thể là khí thải từ động cơ đốt trong 70, đường nhánh 98 bao gồm bộ khuếch tán cho buồng hoạt động thuận lợi gấp 1,5 đến 3 lần so với thể tích máy bơm màng 1. Cột khí ở phía ngược dòng từ màng bơm 6 trong đường nhánh 98 và/hoặc bộ khuếch tán tạo thành lớp cách nhiệt chống lại khí thải nóng của động cơ đốt trong 70. Sóng áp nóng được ngăn chặn từ trực tiếp đến màng bơm 6 bằng cột khí ngược dòng này.

Đường nhánh 98 có thể được làm mát thêm nếu cần thiết để giảm nhiệt độ của khí truyền động xe trong máy bơm màng 1. Đường nhánh 98 cho máy bơm màng 1 phân nhánh từ đường dẫn mang khí thải trực tiếp vào khoang xi lanh của động cơ đốt trong 70, 70', 70'', 70''', 70''''', như thể hiện trong mỗi hình 7 đến 11. Đối với việc hao hụt sóng áp thấp, nhánh này nên về nguyên tắc được gắn càng gần càng tốt với điểm xuất phát của xung khí, ví dụ như ở ống thoát khí của khoang xi lanh động cơ. Nhánh được cấu tạo thuận lợi sao cho xung khí vào nhánh chủ yếu đi vào nhánh của đường nhánh 98 cho máy bơm màng 1, ví dụ như để đặt đường ống thẳng theo hướng

bơm, hoặc trong trường hợp có độ cong trong nhánh để đặt đầu ra khí vào bộ phận giảm âm bên trong đường cong của nhánh bơm.

Động cơ đốt trong 70, 70', 70'', 70''', 70'''' như mô tả ở trên có thể được cấu tạo theo nhiều cách khác nhau. Những điều sau đây (riêng lẻ hoặc kết hợp) được xem là đặc biệt thích hợp và sáng tạo theo quyền của riêng nó:

- cấu tạo động cơ đốt trong 70, 70', 70'', 70''', 70'''' như một động cơ một xi lanh,
- cấu tạo động cơ đốt trong 70, 70', 70'', 70''', 70'''' như một động cơ hai xi lanh,
- cấu tạo động cơ đốt trong 70, 70', 70'', 70''', 70'''' như động cơ có ít nhất ba xi lanh 72,
- cấu tạo động cơ đốt trong 70, 70', 70'', 70''', 70'''' như một động cơ hai kỳ,
- cấu tạo động cơ đốt trong 70, 70', 70'', 70''', 70'''' như một động cơ bốn kỳ,
- cấu tạo động cơ đốt trong 70, 70', 70'', 70''', 70'''' như một động cơ mà mỗi xi lanh 72 có dung tích xi lanh riêng tối đa là 250, thường là 200 cc,
- cấu tạo động cơ đốt trong 70, 70', 70'', 70''', 70'''' như động cơ dùng nhiên liệu hydro.
- sử dụng động cơ đốt trong 70, 70', 70'', 70''', 70'''' như một động cơ mô tô,
- sử dụng động cơ đốt trong 70, 70', 70'', 70''', 70'''' như một động cơ xe địa hình (ATV).

Danh mục số tham chiếu

1, 1', 1''	Máy bơm màng	74	Pít tông công tác
2	Vỏ chịu áp lực	76	Thanh đẩy pít tông
4	Phần thể tích bên trong	78	Trục quay
6	Màng bơm	80	Buồng đốt
8, 10	Phần thể tích nhỏ hơn	82	Hệ thống xả
12, 14	Vỏ bơm	84	Hệ thống khí vào
16	Khóa	86	Hệ thống van đầu vào
18	Đĩa tiếp xúc	88	Van đầu vào
20	Lò xo	90	Đường dẫn khí thải

22	Mặt dòng dầu vào	60	Chốt dẫn hướng
24	Ống nạp và xả	62	Rãnh trượt
26	Ống hút không khí sạch	70, 70', 70'', 70''', 70''''	Động cơ đốt trong
28	Ống đẩy không khí sạch	72	Xi lanh
30, 32	Van một chiều	92	Hệ thống van đầu ra
34	Bề mặt bên trong	94	Van đầu ra
36	Lò xo lá	96	Đoạn chuyển xung
38	Đầu tự do	98	Đường nhánh
39	Mặt trong	102	Đường khí thải
40	Vùng khuếch tán	106	Đường khí sạch
42	Chóp cụt	108	Bộ làm mát khí nạp
44	Trục tâm	110	Ống dẫn sơ cấp
46	Vùng áp suất thấp	112	Ống dẫn khí thải
48	Cạnh cuối	120	Van bổ sung
49	Tiểu vùng	122	Van một chiều
50	Cạnh màng bơm	124	Đường không khí sạch
52, 54	Vòng chữ O	130	Bộ máy bơm màng
56	Lò xo	132	Vùng khuếch tán
58	Bệ gắn lò xo		

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Máy bơm màng (1), đặc biệt sử dụng trong đường dẫn khí thải (90) của động cơ đốt trong (70), bao gồm một vỏ chịu áp lực (2), phần thể tích bên trong (4) được chia nhỏ bởi một số màng bơm có biến dạng đàn hồi (6) thành nhiều phần thể tích nhỏ hơn (8, 10) được biệt với nhau ở vùng chứa khí, trong đó lực định hướng tác động vào màng bơm (6) sao cho trong trạng thái không áp suất phần thể tích nhỏ hơn (8) tạo thành phía sơ cấp có giá trị tối thiểu liên quan đến sự biến dạng của mỗi màng bơm (6), và trong đó lò xo lá (36) được bố trí như là một lò xo phục hồi để tác động lực đẩy vào màng bơm (6).

2. Máy bơm màng (1) theo điểm 1, trong đó lò xo lá (36) được bố trí cho việc tác động lực định hướng vào màng bơm (6) được sắp xếp trong phần thể tích nhỏ hơn (8) tạo thành phía sơ cấp.

3. Máy bơm màng (1) theo điểm 1 hoặc điểm 2, trong đó lò xo lá (36) được nối với màng bơm (6) ở vị trí trung tâm.

4. Máy bơm màng (1) theo bất kỳ các điểm từ điểm 1 đến điểm 3, trong đó lò xo lá (36) được căng di động vào vỏ chịu áp lực (2) ở đầu lò xo tự do (38) của nó.

5. Máy bơm màng (1) theo bất kỳ các điểm từ điểm 1 đến điểm 4, trong đó lò xo lá (36) được hình thành từ vật liệu sợi tổng hợp.

6. Máy bơm màng (1) theo bất kỳ các điểm từ điểm 1 đến điểm 5, trong đó lò xo lá (36) có chiều rộng lớn hơn ở tiểu vùng trung tâm (49), thường được kết nối với màng bơm (6), hơn ở vùng cạnh ngoài của nó.

7. Máy bơm màng (1) theo bất kỳ các điểm từ điểm 1 đến điểm 6, trong đó lò xo lá (36) được làm sẵn với hình dạng cong.

8. Máy bơm màng (1, 1', 1'') theo bất kỳ các điểm từ điểm 1 đến điểm 7, trong đó mỗi màng bơm (6) được hình thành bằng cách làm sẵn theo hình cong sao cho trong trạng thái không áp suất, phần thể tích nhỏ hơn (8) tạo thành phía sơ cấp có giá trị nhỏ nhất liên quan đến sự biến dạng của màng bơm hoặc mỗi màng bơm (6).

9. Máy bơm màng (1, 1', 1'') theo bất kỳ các điểm từ điểm 1 đến điểm 8, trong đó cạnh (50) của màng bơm hoặc mỗi màng bơm (6) được kẹp di động trong vỏ chịu áp lực (2).

10. Máy bơm màng (1, 1', 1'') theo bất kỳ các điểm từ điểm 1 đến điểm 9, trong phần thể tích nhỏ hơn (8) trong đó tạo thành phía sơ cấp của khóa (16) cho màng bơm (6) giới hạn phần thể tích nhỏ hơn (8) tạo thành phía sơ cấp được sắp xếp.

11. Máy bơm màng (1, 1', 1'') theo bất kỳ các điểm từ điểm 1 đến điểm 10, trong đó mặt trong (36) của phần thể tích nhỏ hơn (8) tạo thành phía sơ cấp có mặt cắt liên tục mở rộng liên tục trong vùng khuếch tán (40) kéo dài từ bề mặt dòng đầu vào

(23) vào màng bơm (6), trong đó ở trạng thái không áp suất, điểm nhô ra xa nhất của màng bơm (6) vào trong phần thể tích nhỏ hơn (8) tạo thành phía sơ cấp được tách biệt nhau từ bề mặt dòng đầu vào (23) ít nhất 5 mm.

12. Động cơ đốt trong (70, 70', 70'', 70''', 70''') bao gồm số lượng lớn xi lanh (72) trong đó mỗi pít tông công tác (74) hoạt động trên trục quay (78) được định hướng, trong đó buồng đốt (80) của xi lanh hoặc mỗi xi lanh (72) được kết nối tại phía đầu vào tới hệ thống khí vào (84) thông qua hệ thống van đầu vào có thể điều khiển được (86) và tại phía đầu ra, thông qua hệ thống van đầu ra có thể điều khiển được (92) qua đoạn chuyển xung (96), cả hai đều tới hệ thống xả (82) và đến phía sơ cấp của máy bơm màng (1, 1', 1'') được kết nối tại phía thứ cấp tới hệ thống khí vào (84), thông qua đường nhánh (98), và trong đó máy bơm màng (1, 1', 1'') được cấu tạo như một máy bơm màng (1, 1', 1'') theo bất kỳ các điểm từ điểm 1 đến điểm 11.

13. Động cơ đốt trong (70, 70', 70'', 70''', 70''') bao gồm số lượng lớn xi lanh (72) trong đó mỗi pít tông công tác (74) hoạt động trên trục quay (78) được định hướng, trong đó buồng đốt (80) của xi lanh hoặc mỗi xi lanh (72) được kết nối tại phía đầu vào tới hệ thống khí vào (84) thông qua hệ thống van đầu vào có thể điều khiển được (86) và tại phía đầu ra, thông qua hệ thống van đầu ra có thể điều khiển được (92) qua đoạn chuyển xung (96), cả hai đều tới hệ thống xả (82) và đến phía sơ cấp của máy bơm màng (1, 1', 1'') được kết nối tại phía thứ cấp tới hệ thống khí vào (84) và được cấu tạo theo bất kỳ các điểm từ điểm 1 đến điểm 11 thông qua đường nhánh (98), và trong đó đường nhánh (98) kết nối máy bơm màng (1, 1', 1'') tới đoạn chuyển xung (96) tại phía sơ cấp có, trong khu vực mở của nó vào trong bơm màng (1, 1', 1''), có diện tích mặt cắt tự do tăng lên ít nhất 1,5 lần so với điểm kết nối của nó với đoạn chuyển xung (96).

14. Động cơ đốt trong (70, 70', 70'', 70''', 70''') theo điểm 13, trong đó đường nhánh (98), được cấu tạo theo cách của một bộ khuếch tán có mặt cắt mở rộng ra từ đoạn chuyển xung (96) như hướng theo dòng khí, mở ra ở phía đầu ra vào bộ máy bơm màng (130), trong đó các vùng thể tích thứ cấp tách biệt với nhau ở vùng chứa khí được gộp trong thể tích sơ cấp trong vỏ bơm chung.

15. Động cơ đốt trong (70, 70', 70'', 70''', 70''') theo bất kỳ các điểm từ điểm 12 đến điểm 14, trong đó thể tích đệm khí tạo thành bởi phần thể tích nhỏ hơn (8) tạo thành phía sơ cấp của máy bơm màng (1, 1', 1'') và/hoặc phần thể tích bên trong của đường nhánh (98) bằng ít nhất 1,5 lần, thường ít nhất là 3 lần so với thể tích bơm của máy bơm màng (1, 1', 1'').

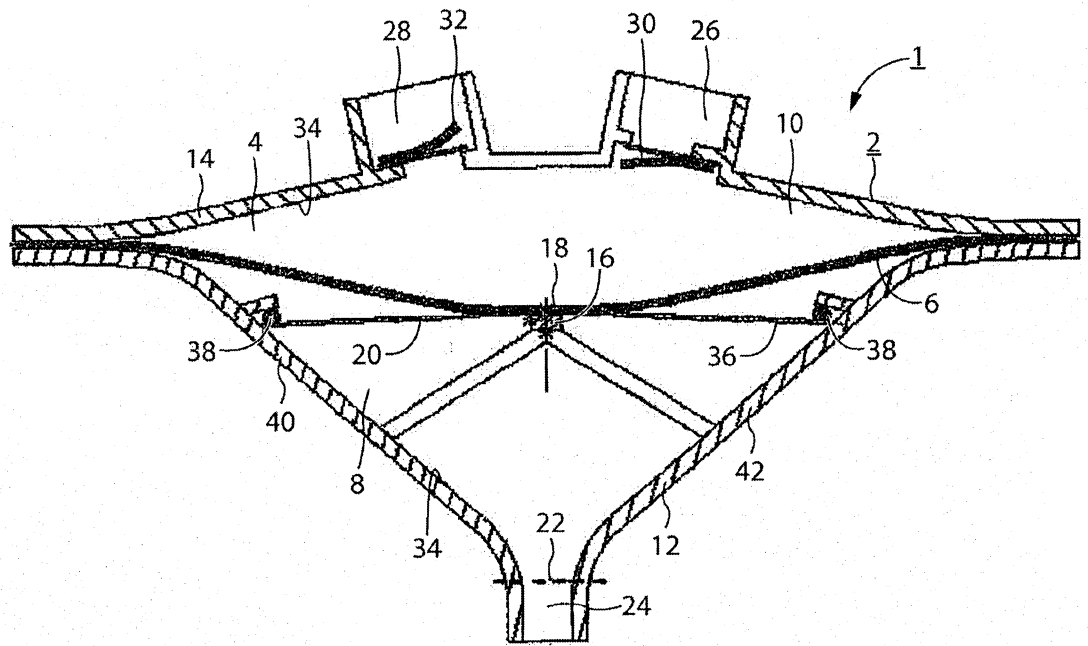
16. Động cơ đốt trong (70, 70', 70'', 70''', 70''') theo bất kỳ các điểm từ điểm 12 đến điểm 15, được cấu tạo như một động cơ một xi lanh.

17. Động cơ đốt trong (70, 70', 70'', 70''', 70''') theo bất kỳ các điểm từ điểm 12 đến điểm 15, được cấu tạo như một động cơ hai xi lanh.

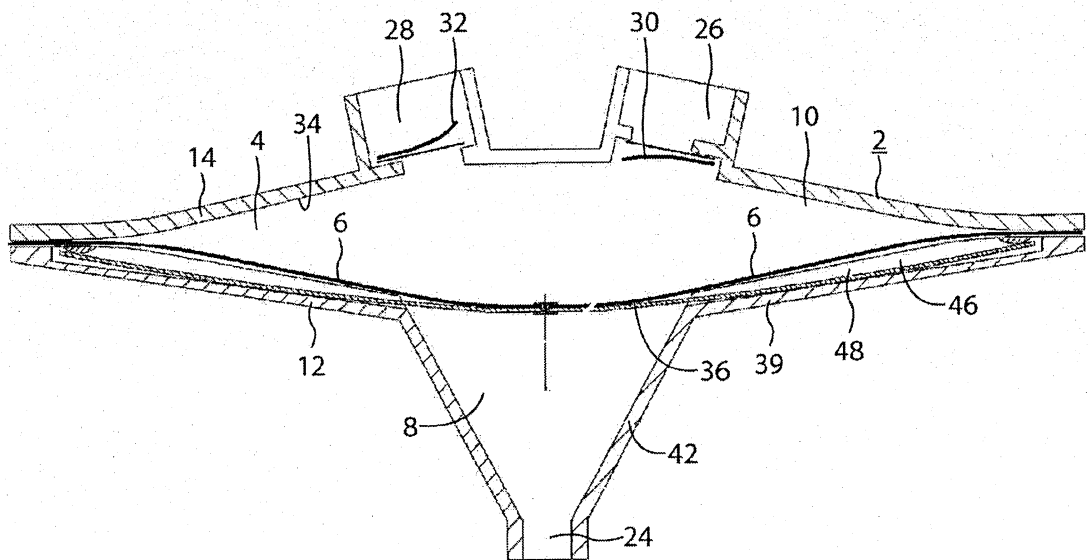
18. Động cơ đốt trong (70, 70', 70'', 70''', 70''''') theo bất kỳ các điểm từ điểm 12 đến điểm 15, gồm ít nhất ba xi lanh (72).

19. Động cơ đốt trong (70, 70', 70'', 70''', 70''''') theo bất kỳ các điểm từ điểm 12 đến điểm 18, được cấu tạo như một động cơ hai kỳ.

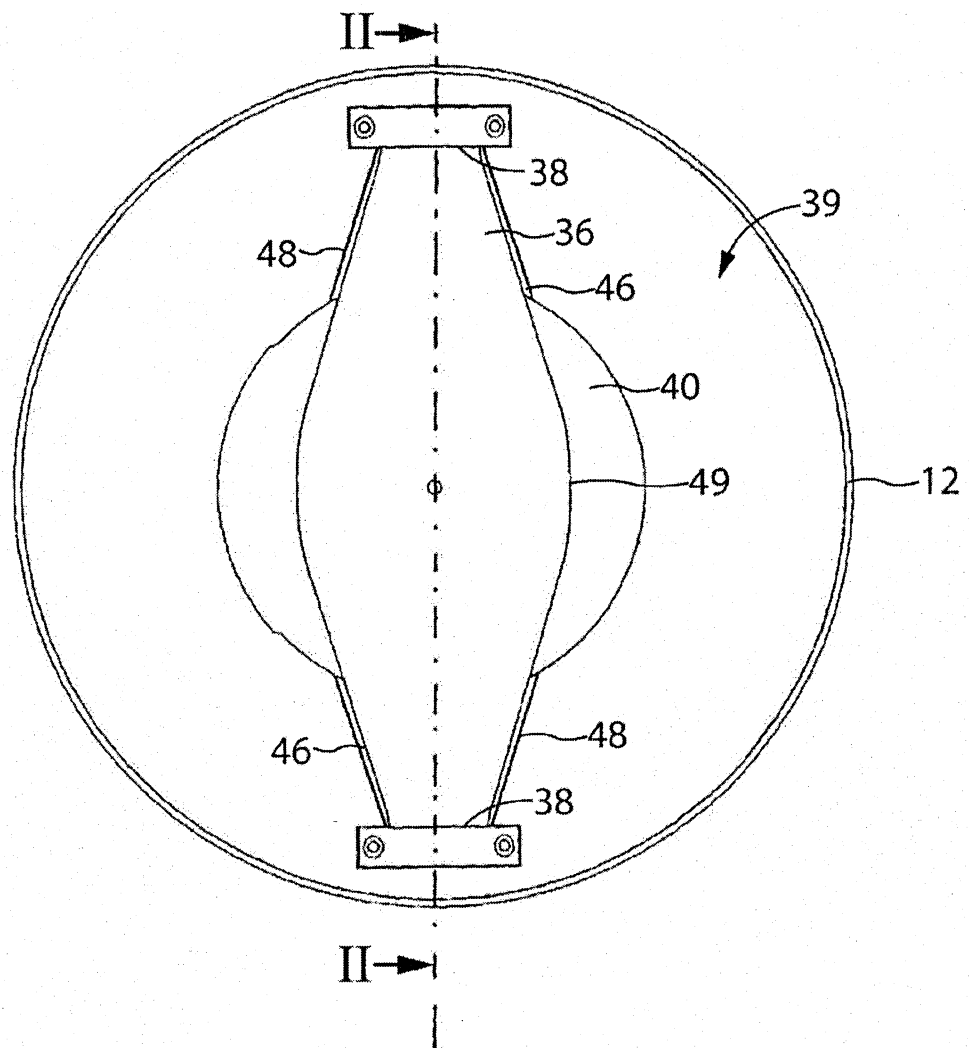
20. Động cơ đốt trong (70, 70', 70'', 70''', 70''''') theo bất kỳ các điểm từ điểm 12 đến điểm 18, được cấu tạo như một động cơ bốn kỳ.



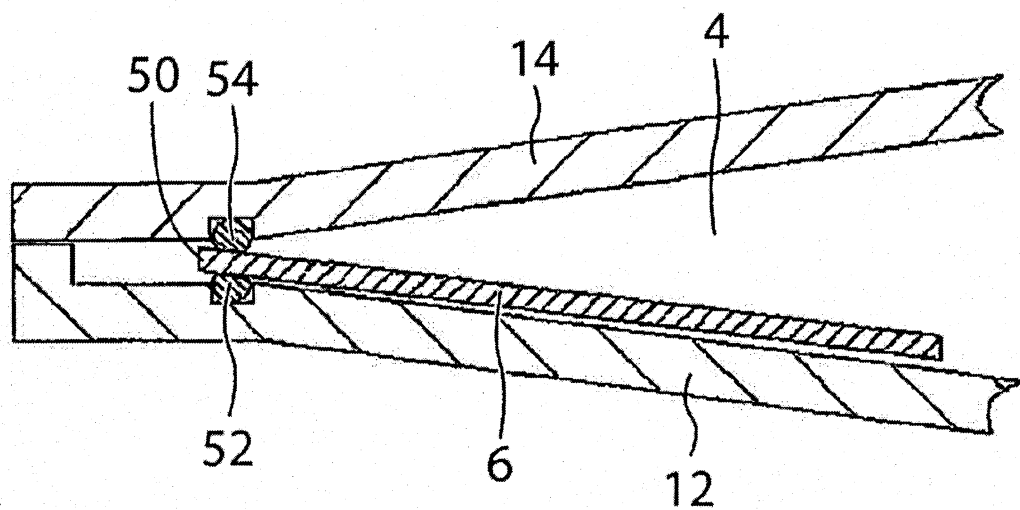
HÌNH 1



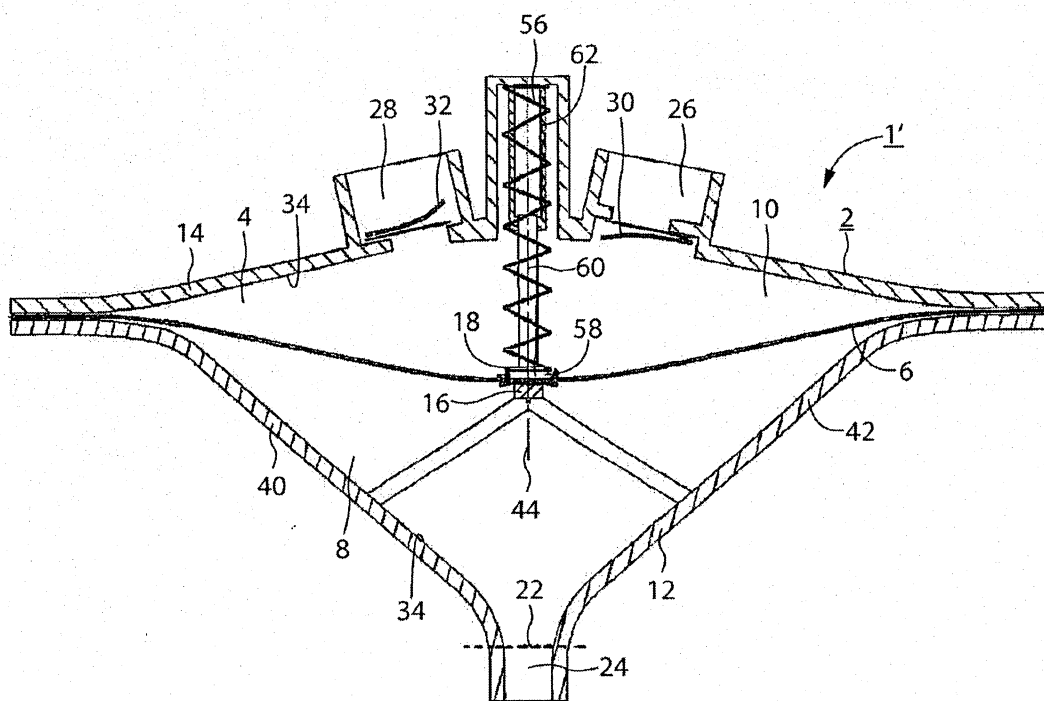
HÌNH 2



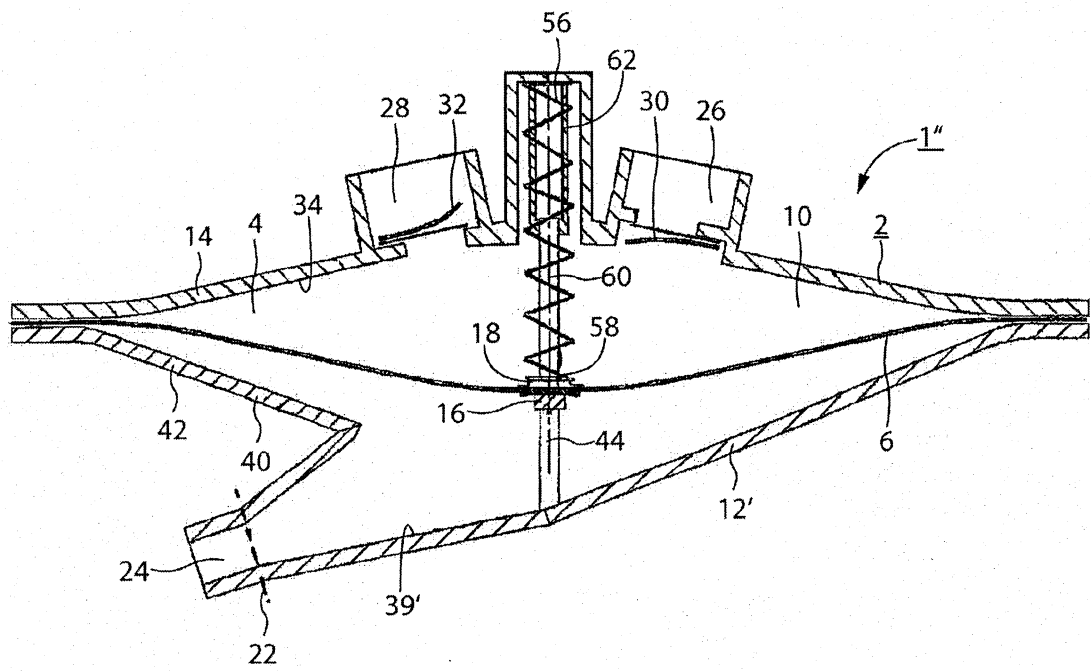
HÌNH 3



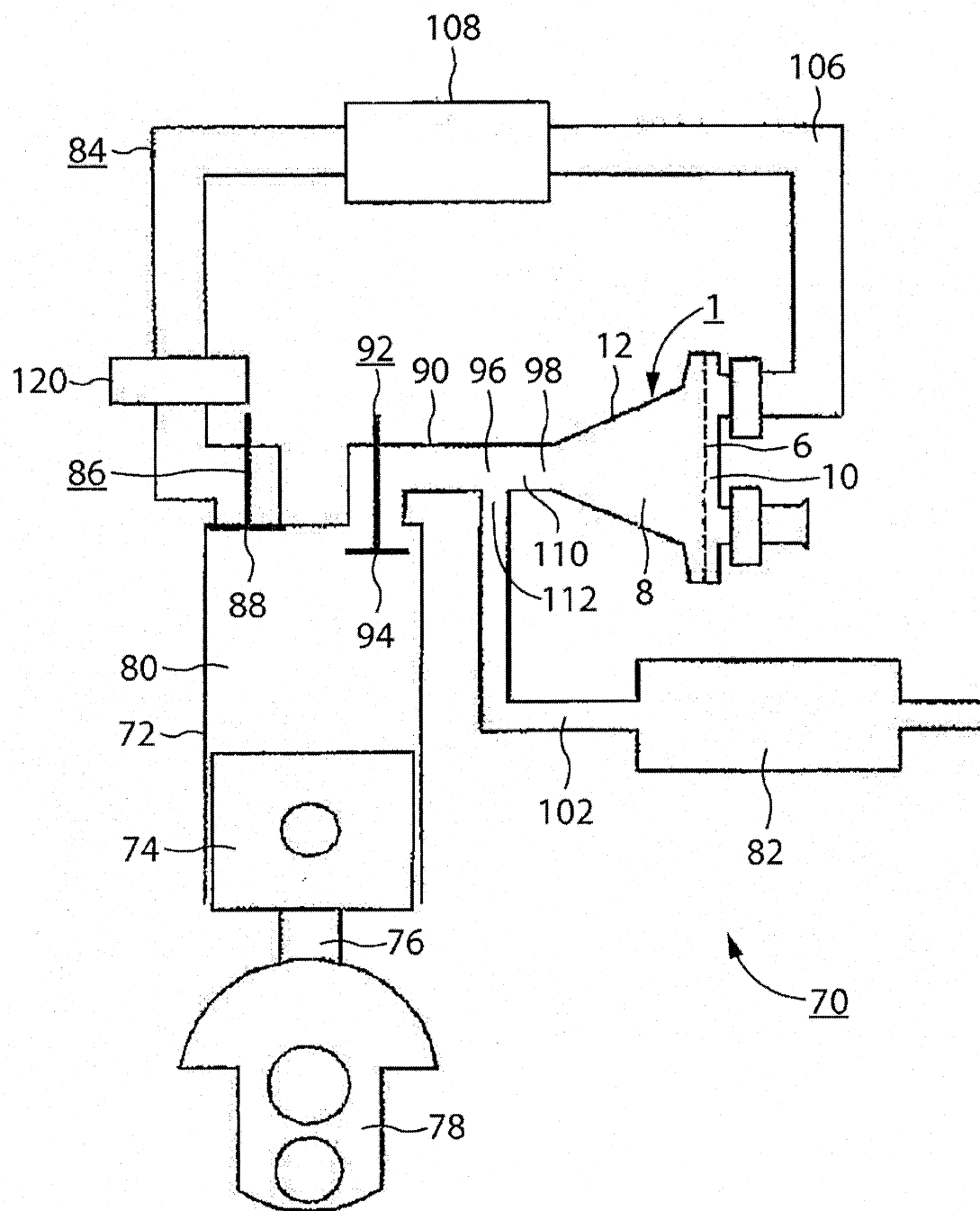
HÌNH 4



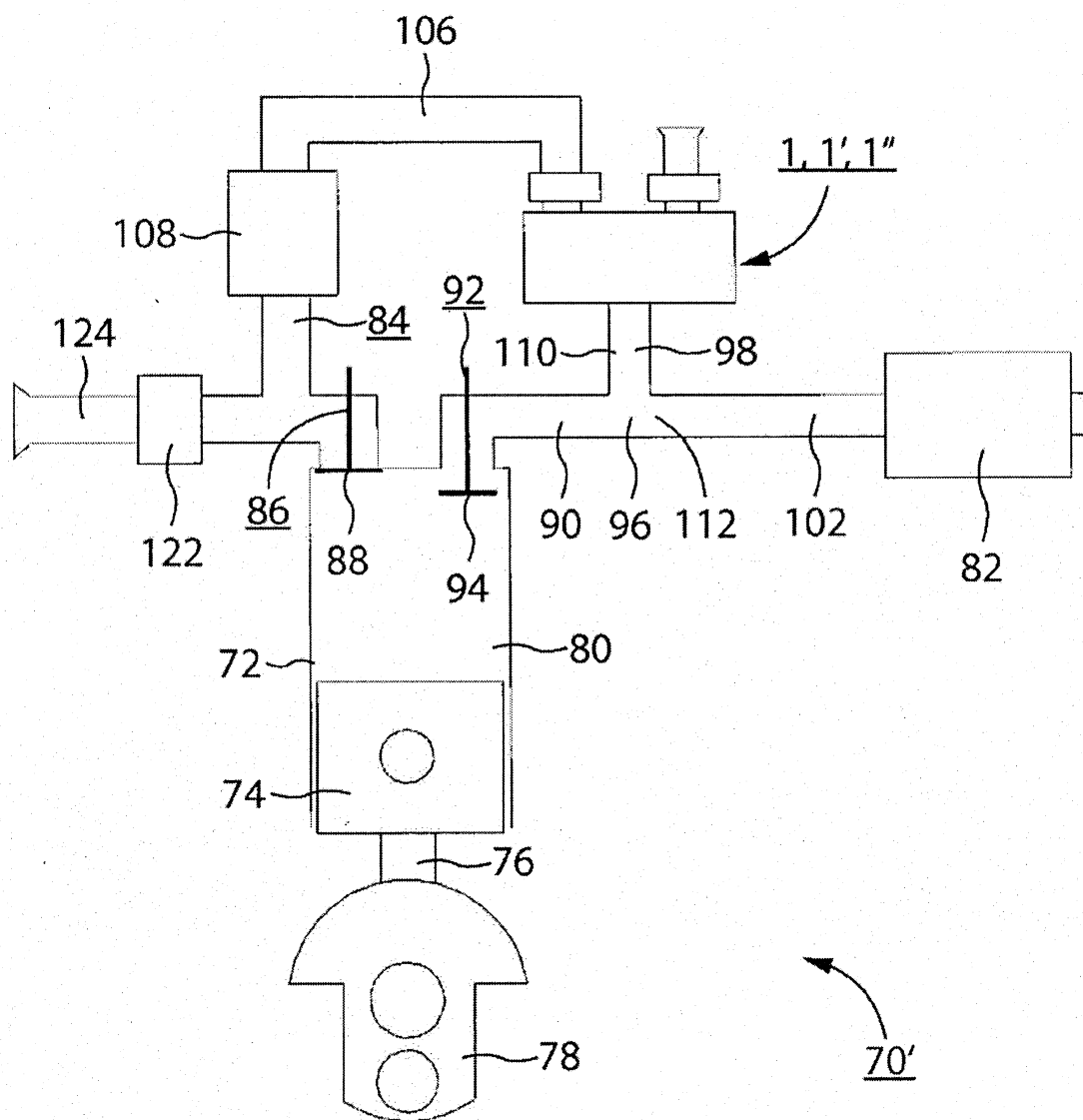
HÌNH 5



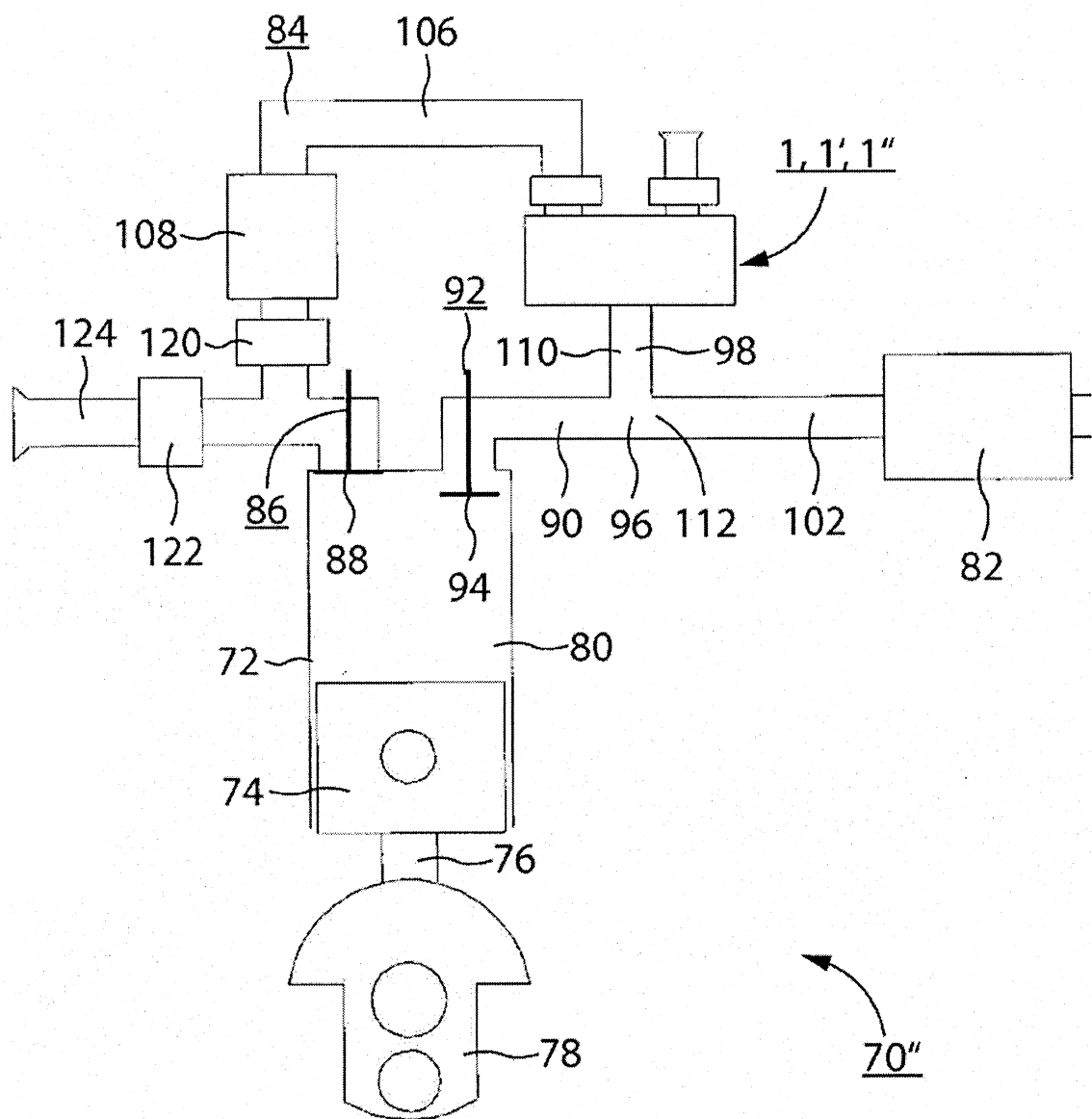
HÌNH 6



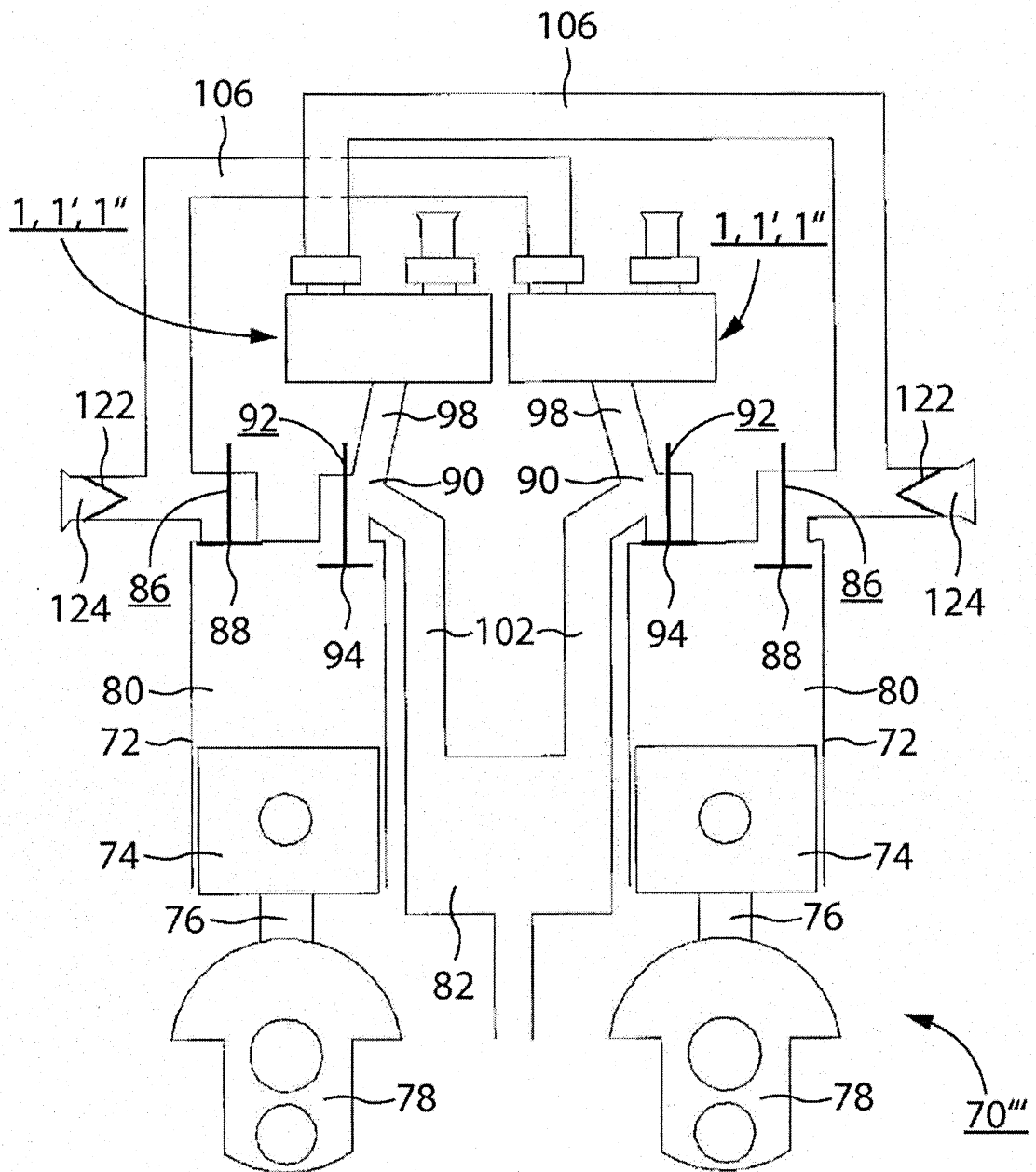
HÌNH 7



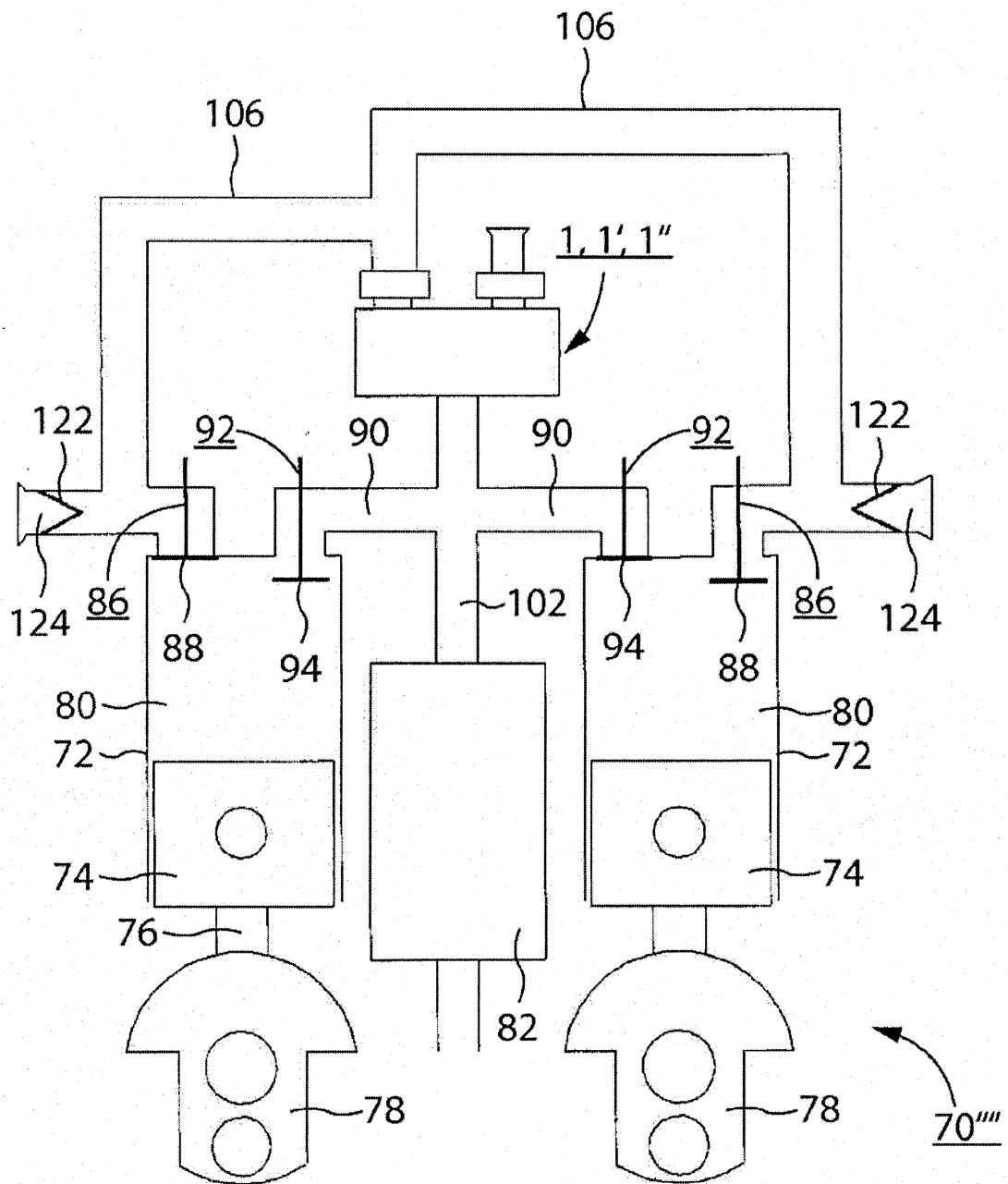
HÌNH 8



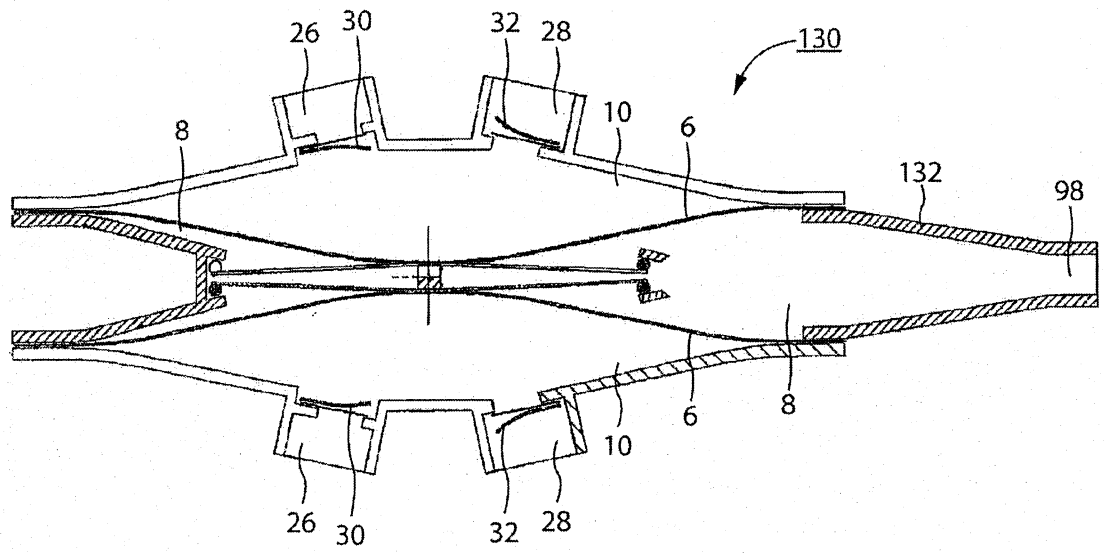
HÌNH 9



HÌNH 10



HÌNH 11



HÌNH 12