



(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)



1-0041705

(51)^{2021.01} F02D 19/00

(13) B

(21) 1-2022-04508

(22) 18/07/2022

(45) 25/11/2024 440

(43) 25/01/2024 430

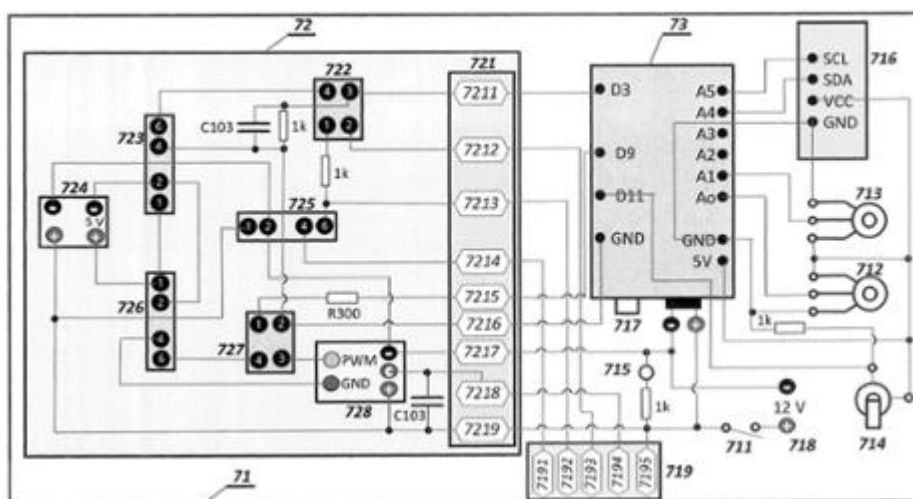
(73) Bùi Văn Ga (VN)

Đại học Đà Nẵng, 41 Lê Duẩn, phường Hải Châu 1, quận Hải Châu, thành phố Đà Nẵng

(72) Bùi Văn Ga (VN); Bùi Thị Minh Tú (VN).

(54) BỘ ĐIỀU KHIỂN CƠ ĐIỆN TỬ ĐỂ CẢI TẠO ĐỘNG CƠ DẦU THÀNH ĐỘNG CƠ SỬ DỤNG NHIÊN LIỆU KHÍ NGHÈO THU HỒI TỪ CHẤT THẢI RẮN Ở NÔNG THÔN

(57) Động cơ nhiên liệu khí đánh lửa bằng tia phun môi sử dụng nhiên liệu khí nghèo thu hồi từ xử lý rác ở nông thôn được cải tạo từ động cơ dầu tĩnh tại truyền thống nhờ bộ điều khiển kết hợp giữa điện tử và cơ khí. Bộ điều khiển vòi phun nhiên liệu khí gồm các cấu phần chính: mạch công suất-khử nhiễu, vi điều khiển, cảm biến từ xác định điểm chết trên, vòi phun nhiên liệu khí nghèo, màn hình LCD hiển thị các thông số hoạt động của động cơ. Mạch công suất-khử nhiễu gồm các bộ nguồn ổn áp, các cách ly quang và role điện tử. Bộ điều tốc cơ khí của động cơ dầu được bổ sung thêm chốt hạn chế lượng phun tối thiểu và cơ cấu tinh chỉnh sức căng lò xo. Nhờ sự phối hợp mềm dẻo và linh hoạt giữa bộ điều tốc cơ khí và bộ điều khiển điện tử, động cơ nhiên liệu khí đánh lửa bằng tia phun môi có thể làm việc với hỗn hợp nhiên liệu khí nghèo thu hồi từ chất thải rắn trong sinh hoạt và sản xuất ở nông thôn, góp phần giảm phát thải các chất khí gây hiệu ứng nhà kính và bảo vệ môi trường.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế này thuộc lĩnh vực bảo vệ môi trường, cụ thể là đề xuất bộ điều khiển cơ điện tử để cải tạo động cơ tĩnh tại chạy bằng dầu truyền thống thành động cơ nhiên liệu khí đánh lửa bằng tia phun môi sử dụng khí nghèo thu hồi từ chất thải rắn ở nông thôn, góp phần giảm phát thải các chất khí gây hiệu ứng nhà kính và bảo vệ môi trường.

Do dân cư rời rạc, giao thông khó khăn ở vùng nông thôn nên việc thu gom, xử lý chất thải rắn tập trung rất khó thực hiện. Trong điều kiện đó, thu hồi năng lượng từ chất thải rắn ở các cụm xử lý rác quy mô nhỏ là giải pháp phù hợp. Rác thải ở khu vực này chủ yếu là các chất hữu cơ, có thể phân chia thành chất hữu cơ khó phân hủy và chất hữu cơ dễ phân hủy. Để có thể thu hồi năng lượng từ rác một cách triệt để thì chất hữu cơ khó phân hủy được chế biến thành viên nén nhiên liệu để khí hóa thành khí tổng hợp còn chất hữu cơ dễ phân hủy thì được ủ thành khí sinh học. Hiện nay ở nông thôn khí sinh học thường được sử dụng để sinh nhiệt phục vụ đun nấu gia dụng. Khi dư thừa, chúng được thải tự do ra khí quyển. CH_4 trong khí sinh học có tác dụng gây hiệu ứng nhà kính gấp hơn 20 lần so với CO_2 nên việc phát tán chúng vào khí quyển sẽ làm trầm trọng thêm tình trạng biến đổi khí hậu.

Khi chưa có công nghệ sử dụng hiệu quả các loại nhiên liệu khí thu hồi từ rác thì việc xử lý chất thải rắn để thu hồi năng lượng ở khu vực nông

thôn khó có thể được thực hiện một cách triệt để. Nguyên nhân chính là do các loại nhiên liệu này thường là những khí nghèo, chứa hàm lượng tạp chất cao làm giảm nhiệt trị của hỗn hợp và ảnh hưởng xấu đến chất lượng quá trình cháy. Bên cạnh đó, chất lượng nhiên liệu thay đổi trong phạm vi rộng và việc cung cấp nguyên liệu để sản xuất ra chúng thay đổi theo mùa vụ cũng là những yếu tố gây khó khăn cho việc sử dụng rộng rãi nhiên liệu khí thu hồi từ rác. Vì vậy, phát triển công nghệ ứng dụng hiệu quả nhiên liệu khí nghèo trên động cơ đốt trong để đa dạng hóa đối tượng sử dụng, tăng nhu cầu tiêu thụ nhiên liệu thu hồi từ rác sẽ thúc đẩy mạnh mẽ việc thu gom, xử lý triệt để chất thải rắn ở nông thôn.

Khí tổng hợp thu được từ khí hóa sinh khối nói chung chứa các chất khí có thể cháy được như CO , CH_4 , H_2 và các tạp chất như N_2 , CO_2 , hơi nước, hạt rắn, các chất có chứa lưu huỳnh... Thành phần của khí tổng hợp thay đổi trong phạm vi rộng, phụ thuộc vào thành phần của viên nén nhiên liệu. Khi sử dụng không khí làm chất oxy hóa cho lò khí hóa thì nhiệt trị thấp của khí tổng hợp thông thường chỉ bằng khoảng 10% nhiệt trị của nhiên liệu truyền thống. Tỷ lệ thể tích không khí/thể tích nhiên liệu để đảm bảo đốt cháy hoàn toàn khí tổng hợp thấp hơn rất nhiều so với các loại nhiên liệu thông thường. Do đó khi chuyển động cơ chạy bằng xăng, dầu truyền thống sang sử dụng khí tổng hợp thì công suất động cơ có thể giảm đến 40% ở cùng chế độ tốc độ. Khi sử dụng oxy làm chất oxy hóa cho lò khí hóa thì nhiệt trị thấp của khí tổng hợp có thể tăng gấp đôi, giúp hạn chế mức giảm công suất động cơ.

Khí sinh học chứa thành phần nhiên liệu chính là CH_4 và các tạp chất CO_2 , H_2S . Thành phần CH_4 trong khí sinh học có thể thay đổi từ 50% đến 80%. H_2S là tạp chất có hại cần được lọc bỏ trong tất cả các trường hợp sử dụng. Tạp chất CO_2 làm giảm nhiệt trị và tốc độ cháy của nhiên liệu. Trong

cùng điều kiện vận hành, khi động cơ chuyển sang sử dụng khí sinh học nghèo thì công suất có thể giảm đến 30% so với khi sử dụng xăng dầu.

Tính chất của khí tổng hợp cũng như khí sinh học thay đổi trong phạm vi rộng, phụ thuộc nhiều vào nguyên liệu sử dụng để sản xuất ra chúng. Do đó, động cơ sử dụng nhiên liệu thu hồi từ rác cần được điều chỉnh một cách linh hoạt để đảm bảo hiệu quả công tác. Do công suất động cơ có thể giảm nhiều so với khi chạy bằng nhiên liệu truyền thống nên khi cần công suất đủ lớn, động cơ cần được cung cấp bổ sung nhiên liệu có nhiệt trị cao hơn. Mặt khác, để đảm bảo chức năng của nguồn động lực dự phòng, trong trường hợp nguồn cung cấp nhiên liệu thu hồi từ rác bị gián đoạn thì động cơ vẫn có thể sử dụng nhiên liệu truyền thống. Sáng chế này đề xuất bộ điều khiển cơ điện tử để cải tạo động cơ tĩnh tại chạy bằng dầu truyền thống thành động cơ nhiên liệu khí đánh lửa bằng tia phun môi đáp ứng được các yêu cầu vừa nêu.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Đối với động cơ nhiên liệu khí đánh lửa bằng tia phun môi, nhiên liệu chính đảm bảo cho động cơ hoạt động là nhiên liệu khí được hòa trộn với không khí trước khi cung cấp vào xi lanh. Cuối quá trình nén, một lượng nhỏ dầu được phun vào buồng cháy để đánh lửa hỗn hợp. Việc cải tạo động cơ dầu tĩnh tại truyền thống thành động cơ nhiên liệu khí đánh lửa bằng tia phun môi được thực hiện bằng cách bổ sung thêm bộ tạo hỗn hợp cho nhiên liệu khí và bộ kiểm soát tốc độ động cơ.

Giải pháp thông thường được biết đến để cải tạo động cơ dầu thành động cơ nhiên liệu khí đánh lửa bằng tia phun môi là sử dụng bộ tạo hỗn hợp kiểu van tiết lưu cơ khí. Van tiết lưu cơ khí có dạng hình côn hay dạng cánh bướm để điều chỉnh lưu lượng nhiên liệu cung cấp cho động cơ theo

tải. Van kết nối với bộ điều tốc kiểu cơ khí để thay đổi tiết diện lưu thông đường nạp nhiên liệu. Có 3 phương án lắp đặt bộ điều tốc cơ khí đã được biết đến: Bộ điều tốc rời, bộ điều tốc tích hợp bên trong động cơ và cải tạo bộ điều tốc nguyên thủy của động cơ thành bộ điều tốc nhiên liệu khí.

Sử dụng bộ điều tốc kiểu cơ khí rời có ưu điểm là hạn tối đa việc cải tạo động cơ dầu. Tuy nhiên bất cập lớn nhất của giải pháp này là phải bổ sung thêm hệ thống dẫn động và thực hiện bôi trơn cho bộ điều tốc. Điều này làm tăng tính phức tạp và giảm tuổi thọ của hệ thống cung cấp nhiên liệu nói chung.

Giải pháp bộ điều tốc tích hợp là bổ sung một bộ điều tốc mới vào bên trong động cơ. Tùy theo kết cấu của từng loại động cơ người ta có thể lắp thêm bộ điều tốc trên bánh răng phù hợp. Thông thường đối với động cơ dầu một xi lanh, bộ điều tốc bổ sung có thể được lắp trên bánh răng của bộ cân bằng động. Ưu điểm của giải pháp là hệ thống gọn gàng, không cần hệ thống dẫn động, không cần bổ sung giải pháp bôi trơn bộ điều tốc. Tuy nhiên, nhược điểm chính của giải pháp này là phải cải tạo bánh răng bên trong động cơ để lắp bộ điều tốc, đồng thời phải cải tạo nắp động cơ để lắp cơ cấu điều khiển van tiết lưu của bộ điều tốc mới.

Các giải pháp nêu trên không làm thay đổi bộ điều tốc nguyên thủy của động cơ, do đó động cơ có thể sử dụng lại dầu khi cần thiết như trước khi cải tạo. Trong trường hợp chuyển hẳn động cơ dầu thành động cơ nhiên liệu khí đánh lửa bằng tia phun môi thì người ta có thể cải tạo bộ điều tốc dầu thành bộ điều tốc nhiên liệu khí. Khi đó, kết nối cơ khí giữa bộ điều tốc và bơm cao áp được cắt bỏ, cần điều khiển bộ điều tốc dẫn động trực tiếp van tiết lưu nhiên liệu khí. Ưu điểm của giải pháp là đơn giản, chỉ cần một bộ điều tốc nhưng nhược điểm là động cơ không sử dụng lại được dầu như trước khi cải tạo. Điều này không đáp ứng được yêu cầu đối với nhiều trường hợp sử dụng trong thực tế.

Các giải pháp cải tạo động cơ dầu thành động cơ nhiên liệu khí đánh lửa bằng tia phun môi trên đây khá phức tạp, được áp dụng cho từng loại động cơ và từng loại nhiên liệu cụ thể, khó chế tạo bộ phụ kiện vạn năng để có thể cải tạo các loại động cơ có kích cỡ công suất khác nhau và sử dụng nhiên liệu có thành phần thay đổi trong phạm vi rộng. Như đã trình bày ở trên, tỉ lệ thể tích không khí/thể tích nhiên liệu đối với khí tổng hợp rất thấp so với các loại nhiên liệu truyền thống. Điều này đặt ra những thách thức rất lớn về mặt kỹ thuật đối với hệ thống cung cấp hỗn hợp nhiên liệu khí có chứa khí tổng hợp. Mặt khác, giải pháp sử dụng van cơ khí khó có thể phối hợp sử dụng nhiên liệu một cách linh hoạt để đảm bảo công suất động cơ khi chạy bằng nhiên liệu nghèo. Khi chuyển động cơ dầu thành động cơ nhiên liệu khí đánh lửa bằng tia phun môi chạy bằng nhiên liệu thu hồi từ rác thì công suất cực đại của động cơ giảm nhiều so với trước khi cải tạo. Trong thực tế, động cơ thường làm việc dưới mức công suất cực đại và trong điều kiện đó, nhiên liệu khí có thể đảm bảo đủ công suất. Tuy nhiên, khi tải cần tăng đột biến, để đảm bảo cho hệ thống hoạt động ổn định, cần có giải pháp kỹ thuật làm giàu hỗn hợp nhiên liệu.

Các giải pháp kỹ thuật được biết trong xử lý vấn đề này là tăng lượng nhiên liệu dầu phun môi thông qua điều chỉnh chốt hạn chế góc xoay của pittông bơm cao áp. Điều này có nghĩa là ngay cả khi động cơ làm việc ở chế độ tải thấp, lượng nhiên liệu dầu sử dụng cũng ở mức cao làm giảm hiệu quả của việc sử dụng nhiên liệu tái tạo. Thông thường động cơ nhiên liệu khí đánh lửa bằng tia phun môi sử dụng một lượng dầu phun môi khoảng 10% lượng dầu định mức của động cơ trước khi cải tạo để đánh lửa.

Như vậy các giải pháp kỹ thuật đã được biết hiện nay chưa xử lý được việc cung cấp nhiên liệu linh hoạt cho động cơ nhiên liệu khí đánh lửa bằng tia phun môi chạy bằng nhiên liệu khí nghèo thu hồi từ rác cũng

nếu chưa có bộ phụ kiện vạn năng, đơn giản và tin cậy để cải tạo động cơ dầu thành động cơ nhiên liệu khí đánh lửa bằng tia phun môi làm việc hiệu quả trong điều kiện cung cấp nhiên liệu này.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Để khắc phục những hạn chế của các giải pháp cải tạo động cơ dầu thành động cơ nhiên liệu khí đánh lửa bằng tia phun môi nêu trên, sáng chế này đề xuất giải pháp công nghệ sử dụng linh hoạt nhiên liệu trên động cơ theo hướng sử dụng tối đa nhiên liệu khí nghèo thu hồi từ rác và giảm tối đa lượng nhiên liệu dầu phun môi, thích nghi với chế độ tải và điều kiện cung cấp nhiên liệu.

Để thực hiện được yêu cầu trên, sáng chế này sử dụng bộ điều khiển cơ điện tử để chuyển đổi động cơ dầu thành động cơ nhiên liệu khí đánh lửa bằng tia phun môi. Cụ thể sáng chế sử dụng vi điều khiển kết hợp với bộ điều tốc cơ khí của động cơ dầu để điều khiển quá trình cung cấp nhiên liệu linh hoạt.

Trong điều kiện hoạt động bình thường thì nhiên liệu khí nghèo cung cấp năng lượng cho động cơ là chính. Khi đó, tốc độ động cơ được giữ ổn định giữa hai mức: mức cao $n_{\max G}$ và mức thấp $n_{\min G}$, do vi điều khiển kiểm soát. Khi tốc độ động cơ lớn hơn mức thấp $n_{\min G}$, tức là tải của động cơ do nhiên liệu khí sinh ra lớn hơn tải cản, thì bơm cao áp chỉ cấp một lượng dầu phun môi tối thiểu để đánh lửa. Khi lượng nhiên liệu khí đã cung cấp tối đa (tương ứng với lượng không khí hút vào xi lanh ở chế độ đầy tải) mà tải động cơ vẫn thấp hơn tải cản thì tốc độ động cơ tiếp tục giảm. Khi tốc độ động cơ giảm đến dưới $n_{\min G}$ thì bộ điều tốc dầu tác động, cung cấp thêm nhiên liệu dầu hỗ trợ cho động cơ. Ngay khi tải cản giảm, tốc độ động cơ tăng lên trên $n_{\min G}$ thì việc điều tốc trả về cho cơ cấu điều khiển nhiên liệu

khí. Như vậy lượng dầu bổ sung chỉ cung cấp cho động cơ khi cần phát tải lớn, còn phần lớn thời gian động cơ chạy bằng nhiên liệu khí nghèo.

Việc cung cấp nhiên liệu linh hoạt cho động cơ nhiên liệu khí đánh lửa bằng tia phun môi theo nguyên lý nêu trên có thể được thực hiện nhờ sự phối hợp hoạt động giữa bộ điều khiển điện tử và bộ điều khiển cơ khí. Bộ điều khiển điện tử điều khiển vòi phun cung cấp nhiên liệu khí còn bộ điều tốc cơ khí điều khiển bơm cao áp cung cấp nhiên liệu dầu. Thông tin kết nối giữa hai hệ thống điều khiển này là tốc độ động cơ. Nhờ vậy hệ thống điều khiển sẽ được đơn giản hóa đến mức tối đa, chỉ sử dụng một cảm biến duy nhất, đó là cảm biến xác định điểm chết trên đồng thời cũng là cảm biến tốc độ động cơ, không cần sử dụng bộ cảm biến đầy đủ như trên động cơ phun nhiên liệu điều khiển điện tử.

Hệ thống nhiên liệu dầu cũng như bộ điều tốc của động cơ nguyên thủy được giữ nguyên. Do đó, khi nguồn nhiên liệu thu hồi từ rác bị gián đoạn thì động cơ có thể sử dụng dầu bình thường như trước khi cải tạo.

Nhờ giải pháp công nghệ này, động cơ dầu tĩnh tại truyền thống có thể được chuyển đổi thành động cơ nhiên liệu khí đánh lửa bằng tia phun môi sử dụng khí tổng hợp, khí sinh học thu từ rác và nhiên liệu dầu một cách linh hoạt để đáp ứng yêu cầu của tải cần và điều kiện cung cấp nhiên liệu.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Hình 1 là sơ đồ hệ thống thu hồi năng lượng từ chất thải sản sinh hoạt và sản xuất ở nông thôn.

Hình 2 là sơ đồ nguyên lý cung cấp nhiên liệu linh hoạt cho động cơ nhiên liệu khí đánh lửa bằng tia phun môi chạy bằng nhiên liệu khí nghèo.

Hình 3 là sơ đồ kết nối các môđun của hộp điều khiển điện tử động cơ tĩnh nhiên liệu khí đánh lửa bằng tia phun môi.

Hình 4 là sơ đồ mạch điều khiển động cơ nhiên liệu khí đánh lửa bằng tia phun môi.

Hình 5 là sơ đồ bố trí cảm biến xác định điểm chết trên.

Hình 6 là sơ đồ cải tạo vòi phun nhiên liệu khí thông thường thành vòi phun nhiên liệu khí nghèo.

Hình 7 là ảnh chụp thực tế của vòi phun nhiên liệu khí nghèo sau khi cải tạo.

Hình 8 là sơ đồ bố trí vòi phun nhiên liệu khí trên động cơ.

Hình 9 là sơ đồ cải tạo cụm điều tốc cơ khí.

Hình 10 là sơ đồ thuật toán của môđun điều tốc động cơ.

Hình 11 là sơ đồ thuật toán chương trình điều khiển động cơ.

Hình 12 là sơ đồ tổng thể động cơ nhiên liệu khí đánh lửa bằng tia phun môi sau khi cải tạo.

Mô tả chi tiết sáng chế

Hình 1 giới thiệu sơ đồ thu hồi năng lượng từ chất thải rắn sinh hoạt và sản xuất ở nông thôn. Theo quy định mới của Luật Bảo vệ môi trường Việt Nam có hiệu lực áp dụng từ ngày 1-1-2022 thì rác từ các cơ sở sản xuất 1 và các hộ dân 2 phải được phân loại trước khi thu gom. Quy định này rất quan trọng đối với công nghệ xử lý rác nói chung và công nghệ thu hồi năng lượng từ rác nói riêng. Những chất không cháy được như kim loại, thủy tinh, sành, sứ, đất đá... được tách riêng. Những chất cháy được chia thành hai nhóm: chất hữu cơ dễ phân hủy 14 và chất hữu cơ khó phân hủy 15. Đối với chất hữu cơ dễ phân hủy, sau khi thu gom sẽ được phối

hợp với nước rác của quá trình xử lý chất hữu cơ khó phân hủy để sản xuất khí sinh học tại các hầm khí sinh học 13. Những chất hữu cơ khó phân hủy sẽ qua công đoạn nghiền, sấy và ép thành viên nén nhiên liệu 16. Viên nén nhiên liệu được vận chuyển đến lò khí hóa 17 để sản xuất khí tổng hợp. Nhờ công đoạn sản xuất viên nén nhiên liệu, kích cỡ và tính chất của sinh khối đồng đều hơn và có thể được lưu trữ.

Khí sinh học từ hầm sinh khí 13 được cho qua lọc 12 để loại trừ H_2S . Khí tổng hợp từ lò khí hóa 17 được dẫn qua lọc 18 để loại trừ keo, nhựa, hạt rắn và ngưng tụ hơi nước. Sau khi qua lọc, các chất khí được đưa vào túi hỗn hợp 9 và được máy nén 11 nén vào bình áp lực 8. Thành phần hỗn hợp khí trong bình chứa có thể thay đổi trong phạm vi rộng phụ thuộc vào tỉ lệ khí sinh học/khí tổng hợp hay phụ thuộc vào nguyên liệu sản xuất các chất khí thành phần.

Trên hình 1, động cơ nhiên liệu khí đánh lửa bằng tia phun môi 4 kéo máy phát điện 3 để cung cấp điện cơ sở sản xuất 1 và các hộ dân 2. Động cơ nhiên liệu khí đánh lửa bằng tia phun môi được cải tạo từ động cơ dầu sử dụng nhiên liệu chính là các chất khí thu hồi từ rác được cung cấp qua đường nhiên liệu khí 10. Việc cung cấp nhiên liệu khí được điều khiển bởi bộ điều khiển điện tử 7. Động cơ 4 sử dụng một lượng phun dầu tối thiểu qua vòi phun 5 để đánh lửa và trong trường hợp cần thiết, phun bổ sung dầu để làm giàu hỗn hợp nhiên liệu nhằm hỗ trợ tải cho động cơ. Bộ điều khiển phun dầu 6 và bộ điều khiển phun nhiên liệu khí 7 không có mối quan hệ cứng nhưng có quan hệ mềm thông qua tốc độ động cơ. Sáng chế này đề cập đến giải pháp kỹ thuật cho các bộ điều khiển 6 và 7.

Hình 2 trình bày nguyên lý của giải pháp kỹ thuật cung cấp nhiên liệu linh hoạt cho động cơ nhiên liệu khí đánh lửa bằng tia phun môi chạy bằng hỗn hợp nhiên liệu nghèo. Tải lớn nhất của động cơ do hỗn hợp khí này tạo ra tương ứng với lượng không khí lớn nhất nạp vào xi lanh động

cơ trừ đi lượng không khí dành để đốt cháy hoàn toàn lượng nhiên liệu dầu phun mỗi cho mỗi chu trình để đánh lửa. Tải của động cơ nhiên liệu khí đánh lửa bằng tia phun mỗi bằng tổng tải do hỗn hợp nhiên liệu khí và do lượng dầu phun mỗi tạo ra. Khi tải cản nhỏ hơn tải cực đại của động cơ thì lượng nhiên liệu dầu cung cấp cho động cơ giữ cố định ở mức tối thiểu (khoảng 10% lượng nhiên liệu cung cấp cho động cơ dầu ở chế độ định mức). Trong trường hợp này tốc độ động cơ được giữ ổn định giữa $n_{\min G}$ - $n_{\max G}$ nhờ bộ điều khiển điện tử thông qua điều chỉnh thời gian phun hỗn hợp nhiên liệu khí. Khi tải cản lớn hơn tải cực đại của động cơ thì tốc độ động cơ giảm dưới mức $n_{\min G}$. Khi đó bộ điều tốc dầu sẽ tác động, cung cấp thêm dầu để làm giàu hỗn hợp nhiên liệu và làm tăng tải động cơ. Bất kỳ khi nào tải cản giảm, tốc độ động cơ vượt trên $n_{\min G}$ thì bộ điều tốc cơ khí điều chỉnh lượng phun dầu trở về mức phun mỗi tối thiểu và việc điều chỉnh tải động cơ do bộ điều khiển vòi phun nhiên liệu khí thực hiện.

Như vậy có thể chia phạm vi điều tốc làm hai mức: mức tốc độ cao do hệ thống điện tử điều khiển nhiên liệu khí thực hiện và mức tốc độ thấp do bộ điều tốc cơ khí điều khiển bơm cao áp thực hiện.

Trên các hình 2 và hình 9, bộ điều tốc và cơ cấu cần điều khiển bơm cao áp của động cơ dầu được giữ nguyên. Khi chuyển sang động cơ nhiên liệu khí đánh lửa bằng tia phun mỗi, cơ cấu điều khiển bơm cao áp được bổ sung thêm chốt hạn chế lượng phun dầu tối thiểu 618 và vít tinh chỉnh sức căng lò xo điều tốc 65. Khi đĩa 613 quay, lực ly tâm của các quả nặng 610 thắng lực nén của lò xo 612 và lực căng lò xo 62, thông qua cơ cấu đòn bẩy 611 và 614 đẩy đĩa 69 về phía trước. Sự dịch chuyển của đĩa 69 làm xoay trục 66 thông qua chốt 68 và tay đòn 67. Trục 66 xoay làm xoay tay đòn 617, ngàm 616 và chốt 615, do đó pittông bơm cao áp 621 xoay theo hướng giảm lượng dầu cung cấp vào động cơ. Khi ngàm 616 chạm vào chốt hạn chế 618 thì bơm cao áp cung cấp lượng phun tối thiểu. Lò xo

62 được điều chỉnh sao cho khi tốc độ động cơ lớn hơn $n_{\min G}$ thì ngàm 616 chạm vào chốt hạn chế 618. Lượng phun dầu tối thiểu được điều chỉnh nhờ vít 618 bắt vào giá 620 và cố định bằng đai ốc 619. Tốc độ động cơ mà bộ điều tốc bắt đầu cung cấp nhiên liệu dầu bổ sung được điều chỉnh bằng cách thay đổi lực căng của lò xo 62 thông qua vít 65 bắt vào giá 63 cố định trên thân máy 42. Lực căng lò xo 62 thông qua tay đòn 61 tạo tải ngược chiều so với tải do lực các quả văng 610 tạo ra. Sau khi điều chỉnh xong, vít 65 được cố định nhờ siết chặt đai ốc 64.

Trên hình 3, hệ thống điều khiển phun hỗn hợp nhiên liệu khí gồm hộp điều khiển 71, cảm biến từ 74 và vòi phun nhiên liệu khí 75. Hộp điều khiển có 2 bo mạch chính là bo mạch công suất-khử nhiễu 72 và bo mạch vi điều khiển 73 được kết nối với cảm biến từ và vòi phun qua bảng đấu dây 719. Hộp điều khiển có công tắc nguồn 711, biến trở điều chỉnh lượng phun ban đầu 712, biến trở điều chỉnh lượng phun cực đại 713, công tắc chuyển từ chế độ điều khiển tự động sang chế độ điều khiển bằng tay và ngược lại 714, đèn tín hiệu nguồn 715, màn hình LCD 716, cổng kết nối máy tính 717 và cổng cấp điện nguồn 12V 718.

Trên các hình 3 và hình 4, mạch công suất-khử nhiễu 72 gồm bảng đấu dây 721, các cách ly quang PC817 722 và 727, role điện tử 728, nguồn ổn áp cách ly 12V B1212S 725, các nguồn ổn áp 5V B0505S 723 và 726, nguồn hạ áp một chiều 12V-5V 724. Điện áp một chiều 12V được cấp cho ổn áp 725 qua các chân 1 và 2, đồng thời cấp cho role điện tử 728 để từ đó cấp điện cho vòi phun thông qua các đầu đấu dây 7218 và 7219 khi có xung điều khiển. Đầu âm của 728 được đấu vào đầu âm của nguồn điện 12V thông qua cổng 7217. Điện áp đầu ra 12V giữa chân dương 6 và chân âm 4 của ổn áp cách ly 725 được sử dụng làm điện áp nguồn cấp cho cảm biến từ thông qua cổng kết nối 7213 và 7214. Khi có tín hiệu đi qua chân 1-2 của 722 thì dòng điện có điện áp 5V từ chân số 6 của ổn áp 723 đi qua chân

4-3 của cách ly quang 722, qua vi điều khiển để tạo xung và về lại chân số 4 của 723. Khi có tín hiệu đi qua chân 1-2 của 727 thì dòng điện có điện áp 5V từ chân số 6 của 726 đi qua chân 4-3 của 727 sau đó vào chân PWM, ra chân GND của 728 và về lại chân số 4 của 726. Khi có xung điều khiển thì role điện tử 728 đóng, dòng điện có điện áp 12V từ nguồn dương 724 qua đầu đầu dây 7219 cung cấp cho vòi phun và về lại cực âm của 724. Các đầu nối 7212, 7213, 7214, 7218 và 7219 của bo mạch công suất-khử nhiễu lần lượt đấu vào đầu nối 7193, 7192, 7191, 7194 và 7195 của bảng đầu dây 719 của hộp điều khiển để thuận tiện trong kết nối với vòi phun và cảm biến từ. Bo mạch công suất-khử nhiễu đóng vai trò quan trọng trong bộ điều khiển động cơ để đảm bảo tính ổn định và độ tin cậy của hệ thống.

Trên hình 4, vi điều khiển thông dụng Arduino Mega 2560 được sử dụng để điều khiển toàn bộ hệ thống theo chương trình cài đặt. Vi điều khiển được cấp nguồn điện 12V thông qua cổng cấp điện một chiều 718 chung với mạch công suất-khử nhiễu. Vi điều khiển được kết nối với mạch công suất-khử nhiễu thông qua chân D3, chân D9 và chân GND lần lượt đấu vào đầu kết nối 7211, 7215 và 7216. Chân biến trở 712 và 713 đấu lần lượt vào chân A0 và chân A1 của vi điều khiển. Hai chân còn lại của biến trở 712 được đấu lần lượt vào chân 5V và chân GND của vi điều khiển. Các chân còn lại của biến trở 713 cũng được đấu tương tự. Công tắc chuyển chế độ điều khiển động cơ 714 có một chân đấu vào cực dương 5V của vi điều khiển, chân còn lại đấu vào chân D11 đồng thời đấu song song vào chân GND của vi điều khiển thông qua điện trở 1k Ω . Màn hình LCD 716 có 4 chân GND, VCC, SDA và SCL được đấu lần lượt vào chân GND, 5V, A4 và A5 của vi điều khiển. Khi xoay biến trở 712, điện áp đặt vào chân A0 của vi điều khiển thay đổi dẫn đến thay đổi thời gian phun ban đầu theo chương trình đã cài đặt trong vi điều khiển. Khi xoay biến trở 713, điện áp đặt vào chân A1 thay đổi dẫn đến thay đổi thời gian phun cực đại phụ thuộc

vào nhiên liệu. Các thông số hiển thị trên màn hình LCD gồm tốc độ động cơ, thời gian phun, thời gian phun cực đại.

Trên các hình 3, hình 4 và hình 5, tín hiệu xác định điểm chết trên cho bởi cảm biến từ 74 và nam châm vĩnh cửu 747. Nam châm vĩnh cửu 747 có hình tròn, đường kính 20mm, bề dày 3mm được dán vào lỗ phay 741 trên bánh đà 43 bằng lớp keo 746. Cảm biến 74 được bắt vào giá 748 bằng 2 đai ốc 749. Giá 748 được cố định vào thân động cơ. Trục cảm biến vuông góc với mặt phẳng của nam châm. Mặt đầu của cảm biến 742 cách mặt nam châm 747 từ 1,5 mm đến 2 mm. Các đầu dây âm 743, đầu dây dương 744 và đầu dây tín hiệu 745 của cảm biến 74 được đấu lần lượt vào các đầu 7191, 7192 và 7193 của bảng đấu dây 719 trên hộp điều khiển.

Trên các hình 3, hình 6 và hình 7 vòi phun nhiên liệu khí nghèo 75 được cải tạo từ vòi phun khí hóa lỏng sử dụng trên động cơ ô tô. Các chi tiết của vòi phun khí hóa lỏng được giữ lại gồm cuộn dây điện từ 759, ống trượt 7591, kim van 7592, đầu đầu dây điều khiển 7593 và đầu đầu dây dương 7594. Ống trượt 7591 được bắt chặt vào thân van 751 sao cho kim van 7592 đồng trục với nắp van 756 và đế van 754. Khi không có tín hiệu điều khiển, van ở trạng thái đóng do kim van 7592 ép nắp van 756 lên đế van 754 nhờ lực ép của lò xo vòi phun khí hóa lỏng nguyên thủy lớn hơn lực nén của lò xo 755. Đế van 754 được bắt ren vào thân van 751 và được khóa chặt nhờ đai ốc 753. Khi có tín hiệu điều khiển, lực điện từ của cuộn dây 759 hút kim van 7592, lò xo 755 đẩy nắp van 756 rời khỏi đế van 754. Khi đó nhiên liệu khí từ nguồn cung cấp vào đầu nối ống 758, qua khe hở giữa nắp van 756 và đế van 754 để thoát ra ống 752.

Trên hình 6 và hình 8, vòi phun được bắt vào đường nạp động cơ bằng cách vặn ống 752 vào ống 42 có trục hướng vào xupap nạp của động cơ. Nhờ vậy, nhiên liệu khí sau khi ra khỏi vòi phun được nạp thẳng vào xi lanh động cơ, hạn chế tối đa tổn thất áp suất. Trong trường hợp không gian

không cho phép bắt thẳng vòi phun vào đường nạp thì có thể dùng ống mềm để kết nối đầu ống 752 của vòi phun và đầu cung cấp nhiên liệu 42 của đường nạp. Khi đó vòi phun có thể được gá vào thân động cơ tại vị trí thuận tiện nhờ lỗ 757.

Trên hình 3 và hình 8, cực điều khiển 7593 của vòi phun được đấu vào đầu đầu dây 7194 còn cực dương 7594 của vòi phun được đấu vào đầu đầu dây 7195 của bảng đầu dây 719 trên hộp điều khiển.

Nguyên lý hoạt động của hệ thống điều khiển động cơ như sau:

Trên các hình 3, hình 4 và hình 9, khi bật công tắc 711, đèn tín hiệu nguồn 715 bật sáng, hệ thống được cấp điện và sẵn sàng làm việc. Khi bắt đầu sử dụng động cơ nhiên liệu khí đánh lửa bằng tia phun môi, bộ điều tốc cơ khí 6 cần được cân chỉnh tốc độ tác động theo trình tự như sau: (1) bật công tắc 714 trên hộp điều khiển để chuyển sang chế độ điều khiển động cơ bằng tay, (2) nới lỏng lò xo điều tốc 62 và khởi động động cơ ở chế độ không tải, (3) xoay núm điều chỉnh biến trở 712 để tăng lượng phun nhiên liệu khí sao cho tốc độ động cơ hiển thị trên màn hình LCD 716 đạt được giá trị $n_{\min G}$, (4) điều chỉnh vít 65 để tăng dần sức căng lò xo 62 đến khi bộ điều tốc cơ khí bắt đầu tác động thì cố định vít 65 bằng đai ốc 64. Tốc độ tác động của bộ điều tốc chỉ cân chỉnh một lần khi đưa động cơ vào sử dụng. Nếu cần điều chỉnh lại $n_{\min G}$ trong quá trình sử dụng thì thực hiện lại các bước cân chỉnh vừa nêu. Sau khi chỉnh tốc độ tác động của bộ điều tốc cơ khí xong, đóng tải máy phát điện, điều chỉnh biến trở 712 để động cơ đạt được tốc độ định mức. Sau đó bật công tắc 714 về chế độ tự động để chương trình điều tốc điều khiển động cơ.

Trên các hình 4 và hình 5, khi bánh đà 43 quay, nam châm 747 quét qua mặt cảm biến từ làm đóng mạch 7212-7214, dòng điện chạy từ chân 6 của 725 qua điện trở vào chân 1 ra chân 2 của 722 về lại cực âm chân 4 của 725. Khi có dòng điện chạy qua chân 1-2 thì chân 4-3 của 722 thông mạch,

dòng điện từ chân 6 của 723 qua đầu đầu dây 7211 vào chân D3 của vi điều khiển, tạo nên một xung điện vuông. Vi điều khiển ghi nhận xung điện này để xác định điểm chết trên đồng thời đếm xung trong một đơn vị thời gian để tính tốc độ động cơ. Cứ mỗi vòng quay của bánh đà, cảm biến từ gửi một tín hiệu điểm chết trên về bộ vi điều khiển. Như vậy đối với động cơ 4 kỳ thì mỗi chu trình có 2 xung xác định điểm chết trên. Chương trình điều khiển sẽ phân biệt điểm chết trên giữa kỳ nén-giãn nở và điểm chết trên giữa kỳ thải-nạp dựa trên độ chênh lệch thời gian động cơ thực hiện kỳ nạp-nén và kỳ giãn nở-thải. Từ đó, chương trình chỉ phát xung điều khiển vòi phun trong kỳ nạp.

Trên các hình 4 và hình 8, ở chế độ điều khiển bằng tay, khi xoay con trượt của biến trở 712, điện áp đặt vào chân Ao của vi điều khiển thay đổi. Chương trình cài đặt trong vi điều khiển nhận biết sự thay đổi điện áp này để điều chỉnh độ rộng của xung tín hiệu điều khiển vòi phun. Ở chế độ tự động thì thời gian đóng mở vòi phun do chương trình điều tốc cài đặt sẵn trong bộ vi điều khiển kiểm soát. Khi chương trình điều tốc xác định được thời gian phun, tín hiệu điều khiển vòi phun được phát ra từ chân số 9 của vi điều khiển, qua điện trở 300Ω vào chân 1, ra chân 2 của 727 và về GND của vi điều khiển. Khi có dòng điện đi qua chân 1-2 của 727 thì dòng điện điều khiển từ chân 6 của 726 vào chân 4, ra chân 3 của 727 sau đó vào chân PWM, ra chân GND của 728 và về lại chân 4 của 726. Khi đó role điện tử 728 đóng, cấp điện cho vòi phun.

Trên hình 10, ở một chế độ tải và tốc độ ổn định của động cơ cho trước, chương trình điều tốc ghi nhớ thời gian phun t_{pref} . Khi tốc độ động cơ tăng (tức thời gian chu trình giảm) thì chương trình điều chỉnh thời gian phun giảm một khoảng Δt_p . Nếu chu trình tiếp theo mà tốc độ động cơ vẫn chưa trở lại giá trị định mức thì thời gian phun giảm tiếp Δt_p cho đến khi tốc độ động cơ nằm trong giới hạn cho phép và bộ nhớ lưu giá trị thời gian

phun t_{pref} mới. Tương tự như vậy, khi tốc độ động cơ giảm (tức thời gian chu trình tăng) thì chương trình điều tốc điều chỉnh tăng thời gian phun thêm một khoảng Δt_p . Chu trình tiếp theo, nếu tốc độ động cơ chưa đạt giá trị định mức thì thời gian phun tiếp tục tăng thêm Δt_p cho đến khi tốc độ động cơ nằm trong giới hạn cho phép và bộ nhớ lưu giá trị thời gian phun t_{pref} mới. Thời gian phun chỉ thay đổi trong phạm vi từ t_{pmin} đến t_{pmax} . Thời gian phun cực đại t_{pmax} được điều chỉnh phụ thuộc vào tính chất của nhiên liệu khí. Khi xoay con trượt của biến trở 713, điện áp đặt vào chân A1 của vi điều khiển thay đổi kéo theo sự thay đổi thời gian phun cực đại đã xác lập trong chương trình điều khiển. Độ trễ điều tốc phụ thuộc vào việc chọn bước thay đổi thời gian phun Δt_p .

Để thực hiện được tất cả các chức năng trên, vi điều khiển được cài đặt một chương trình có sơ đồ thể hiện trên hình 11. Chương trình bắt đầu bằng việc khai báo thư viện các môđun phần cứng liên quan đến hộp điều khiển. Tiếp theo là gán các biến số vào các chân của vi điều khiển và khai báo các tham số sử dụng trong chương trình. Các giá trị ban đầu của các tham số khi khởi động hệ thống được đưa vào phần cài đặt của chương trình. Trong vòng lặp, chương trình được kích hoạt khi chân D3 của vi điều khiển nhận được xung từ cảm biến từ. Nhờ thời điểm phát xung và thời gian thực hiện chu trình liên trước đó đã được lưu lại trong bộ nhớ, chương trình tính được thời gian thực hiện một vòng quay t_{ct} và xác định được điểm chết trên khi bắt đầu kỳ nạp. Thời gian thực hiện chu trình t_{ct} hiện tại được so sánh với thời gian cực tiểu và thời gian cực đại tương ứng với tốc độ cực đại n_{maxG} và tốc độ cực tiểu n_{minG} tại môđun điều tốc. Môđun điều tốc xử lý gần như tức thời thông tin và gửi kết quả đến môđun phun để phát tín hiệu điều khiển vòi phun nhằm giữ cho tốc độ động cơ ổn định trong khoảng từ n_{minG} đến n_{maxG} . Khi thời gian phun nhiên liệu khí đã đạt giá trị cực đại mà tốc độ động cơ vẫn tiếp tục giảm thấp hơn n_{minG} thì bộ điều tốc

cơ khí sẽ tác động để cung cấp bổ sung nhiên liệu dầu làm tăng tải động cơ để cân bằng với tải cản. Ngay khi tốc độ động cơ cao hơn $n_{\min G}$ thì bộ điều tốc cơ khí điều chỉnh lượng phun dầu về mức tối thiểu.

Hình 12 giới thiệu bố trí tổng thể động cơ nhiên liệu khí đánh lửa bằng tia phun mỗi sau khi cải tạo từ động cơ dầu. Hộp điều khiển động cơ được đặt trong hộp điện có sẵn của máy phát điện. Vòi phun nhiên liệu khí, cảm biến từ và chốt hạn chế bơm cao áp được bố trí gọn gàng, không làm ảnh hưởng đến kết cấu và kiểu dáng của động cơ.

Những lợi ích có thể đạt được

Giảm phát thải các chất khí gây hiệu ứng nhà kính để đạt mức phát thải ròng bằng 0 vào năm 2050 là mục tiêu phấn đấu của nhiều quốc gia, trong đó có Việt Nam, nhằm giữ cho nhiệt độ bầu khí quyển không tăng quá 2°C so với thời kỳ tiền công nghiệp vào cuối thế kỷ 21. Bên cạnh đó, việc xử lý chất thải phát sinh từ hoạt động sản xuất và sinh hoạt ngày càng trở thành mối quan tâm của thế giới trong công tác bảo vệ môi trường.

Thu hồi năng lượng từ chất thải góp phần xử lý đồng thời 2 vấn đề nêu trên. Ở khu vực nông thôn, việc xử lý rác tập trung quy mô lớn để thu hồi năng lượng bằng phương pháp đốt truyền thống khó thực hiện được do địa bàn dân cư rời rạc, việc vận chuyển rác đến nơi tập trung khó khăn. Do đó, tìm kiếm các giải pháp công nghệ phù hợp để thu hồi năng lượng từ rác thải ở các cụm xử lý rác quy mô nhỏ như thôn, làng có ý nghĩa thiết thực.

Rác thải sau khi phân loại được chuyển hóa thành khí tổng hợp và khí sinh học thông qua quá trình khí hóa chất thải hữu cơ khó phân hủy và tiêu hóa kỵ khí đối với chất thải hữu cơ dễ phân hủy. Quy trình sản xuất các loại nhiên liệu khí này đã được biết. Chúng là những nhiên liệu khí nghèo, thường dùng để sinh nhiệt trong đun nấu gia dụng. Việc xả thải các chất khí có chứa CH_4 ra bầu khí quyển làm trầm trọng thêm vấn đề biến

đổi khí hậu vì tác động gây hiệu ứng nhà kính của CH_4 cao gấp hơn 20 lần so với CO_2 . Sử dụng các loại nhiên liệu khí nghèo này trên động cơ đốt trong sẽ mở ra hướng sử dụng hiệu quả nguồn nhiên liệu thu hồi từ rác, hạn chế phát thải CH_4 vào bầu khí quyển.

Ở vùng nông thôn tuy mạng lưới điện quốc gia đã vươn tới nhưng chất lượng không đảm bảo và thường xuyên bị gián đoạn nguồn cung cấp. Vì thế, các cơ sở sản xuất và hộ dân cần có máy phát điện dự phòng. Máy phát điện sử dụng động cơ dầu được ưa chuộng vì tiết kiệm chi phí nhiên liệu, giá thành vận hành thấp hơn máy phát điện sử dụng động cơ xăng. Tuy nhiên, nhược điểm của động cơ dầu là mức phát thải cao, đặc biệt là phát thải NO_x và bồ hóng. Nhiều quốc gia trên thế giới đã đặt ra lộ trình loại bỏ ô tô sử dụng động cơ dầu trong những năm sắp tới vì chúng gây ô nhiễm môi trường. Tuy vậy, đối với máy móc tĩnh tại sử dụng trong sản xuất ở nông thôn thì động cơ dầu vẫn là nguồn cung cấp năng lượng lâu dài do những đặc điểm ưu việt của nó. Để có thể tiếp tục sử dụng loại động cơ này trong bối cảnh cắt giảm phát thải chất khí gây hiệu ứng nhà kính thì điều quan trọng là cần giảm đến mức thấp nhất lượng dầu tiêu thụ và thay vào đó là sử dụng nhiên liệu tái tạo. Vì thế, công nghệ ứng dụng nhiên liệu khí nghèo thu hồi từ rác trên động cơ nhiên liệu khí đánh lửa bằng tia phun môi mang lại lợi ích thiết thực về bảo vệ môi trường.

Về mặt kinh tế, ứng dụng hỗn hợp khí nghèo thu hồi từ rác thải trên động cơ nhiên liệu khí đánh lửa bằng tia phun môi cho phép giảm thiểu được chi phí đầu tư cho hệ thống lọc các tạp chất CO_2 , N_2 trong nhiên liệu thu hồi từ rác, tạo điều kiện áp dụng rộng rãi công nghệ xử lý rác triệt để. Mặt khác, việc cải tạo động cơ dầu thành động cơ nhiên liệu khí đánh lửa bằng tia phun môi với giải pháp công nghệ mang tính vạn năng đề xuất trong sáng chế này giúp khắc phục được nhược điểm phải thiết kế, chế tạo động cơ nhiên liệu khí đánh lửa bằng tia phun môi chuyên dụng sử dụng

nhiên liệu khí nghèo, vừa phức tạp về mặt kỹ thuật vừa không đáp ứng được tính đa dạng về công suất của hệ thống và sự thay đổi về tính chất của nhiên liệu trong phạm vi rộng.

Bộ điều khiển cơ điện tử do sáng chế này đề xuất có tính linh hoạt và mức độ vận năng cao, giúp cải tạo dễ dàng động cơ dầu tĩnh tại thành động cơ nhiên liệu khí đánh lửa bằng tia phun môi chạy bằng nhiên liệu khí thu hồi từ rác thải. Bộ điều khiển này cho phép ưu tiên sử dụng nhiên liệu khí nghèo để tận dụng tối đa lợi thế của năng lượng thu hồi từ rác thải. Khi cần công suất cao, động cơ được bổ sung thêm một lượng nhiên liệu dầu để làm giàu hỗn hợp. Khi nguồn nhiên liệu khí rác bị gián đoạn thì động cơ có thể chuyển sang chạy bằng dầu như trước khi cải tạo.

Bộ điều khiển cơ điện tử để cải tạo động cơ tĩnh tại chạy bằng dầu truyền thống thành động cơ nhiên liệu khí đánh lửa bằng tia phun môi được lắp ráp từ vi điều khiển và các môđun điện tử phổ biến trên thị trường nên giá thành thấp, việc chế tạo đơn giản, có thể sản xuất khối lượng lớn dễ dàng. Phần cứng của bộ điều khiển được cố định. Phần mềm được điều chỉnh một số thông số cài đặt ban đầu khi hay đổi nhiên liệu hay công suất động cơ. Nhờ vậy không cần phải thiết kế, chế tạo lại bộ điều khiển, cũng không cần xây dựng lại giản đồ động cơ gây khó khăn, tốn kém như các bộ phụ kiện kiểu cơ khí, kiểu điện tử truyền thống. Giá thành của bộ điều khiển hầu như không thay đổi theo kích cỡ động cơ.

Bộ điều khiển động cơ nhiên liệu khí đánh lửa bằng tia phun môi theo đề xuất trong sáng chế này góp phần phát triển công nghệ ứng dụng nhiên liệu khí nghèo, giảm sự lệ thuộc vào nhiên liệu hóa thạch để giảm phát thải chất khí gây hiệu ứng nhà kính, đồng thời, sáng chế này cũng góp phần xử lý triệt để chất thải rắn, cải thiện chất lượng môi trường và đời sống người dân vùng nông thôn.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Bộ điều khiển cơ điện tử dùng để cải tạo động cơ dầu tĩnh tại truyền thống thành động cơ nhiên liệu khí đánh lửa bằng tia phun môi sử dụng nhiên liệu khí nghèo thu hồi từ chất thải rắn ở nông thôn bao gồm:

bộ điều tốc của động cơ dầu được bổ sung thêm cơ cấu tinh chỉnh sức căng lò xo và chốt hạn chế góc quay của pittông bơm cao áp để cung cấp lượng nhiên liệu phun môi tối thiểu và khi cần thiết, cung cấp bổ sung dầu để tăng tải động cơ;

một cảm biến từ bắt chặt vào thân động cơ tạo ra một xung điện mỗi khi mặt nam châm vĩnh cửu bắt trên bánh đà quét qua mặt cảm biến;

một vòi phun nhiên liệu khí nghèo được cải tạo từ vòi phun khí hóa lỏng sử dụng trên ô tô, hoạt động theo chương trình cài đặt trong vi điều khiển có đầu vào nối với bình nhiên liệu khí nén và đầu ra nối vào lỗ cấp nhiên liệu trên đường nạp, ngay trước xupap nạp của động cơ;

một mạch công suất-khử nhiễu gồm ba nguồn ổn áp cách ly cấp điện cho cảm biến từ, cho các cách ly quang đối với tín hiệu vào, ra vi điều khiển để loại bỏ nhiễu điện từ phát sinh khi vòi phun hoạt động;

một vi điều khiển nhận tín hiệu của cảm biến từ và phát tín hiệu điều khiển vòi phun thông qua mạch công suất-khử nhiễu;

một chương trình cài đặt vào vi điều khiển gồm môđun kích hoạt chương trình khi xuất hiện tín hiệu của cảm biến từ, môđun điều tốc và môđun tạo xung điều khiển vòi phun;

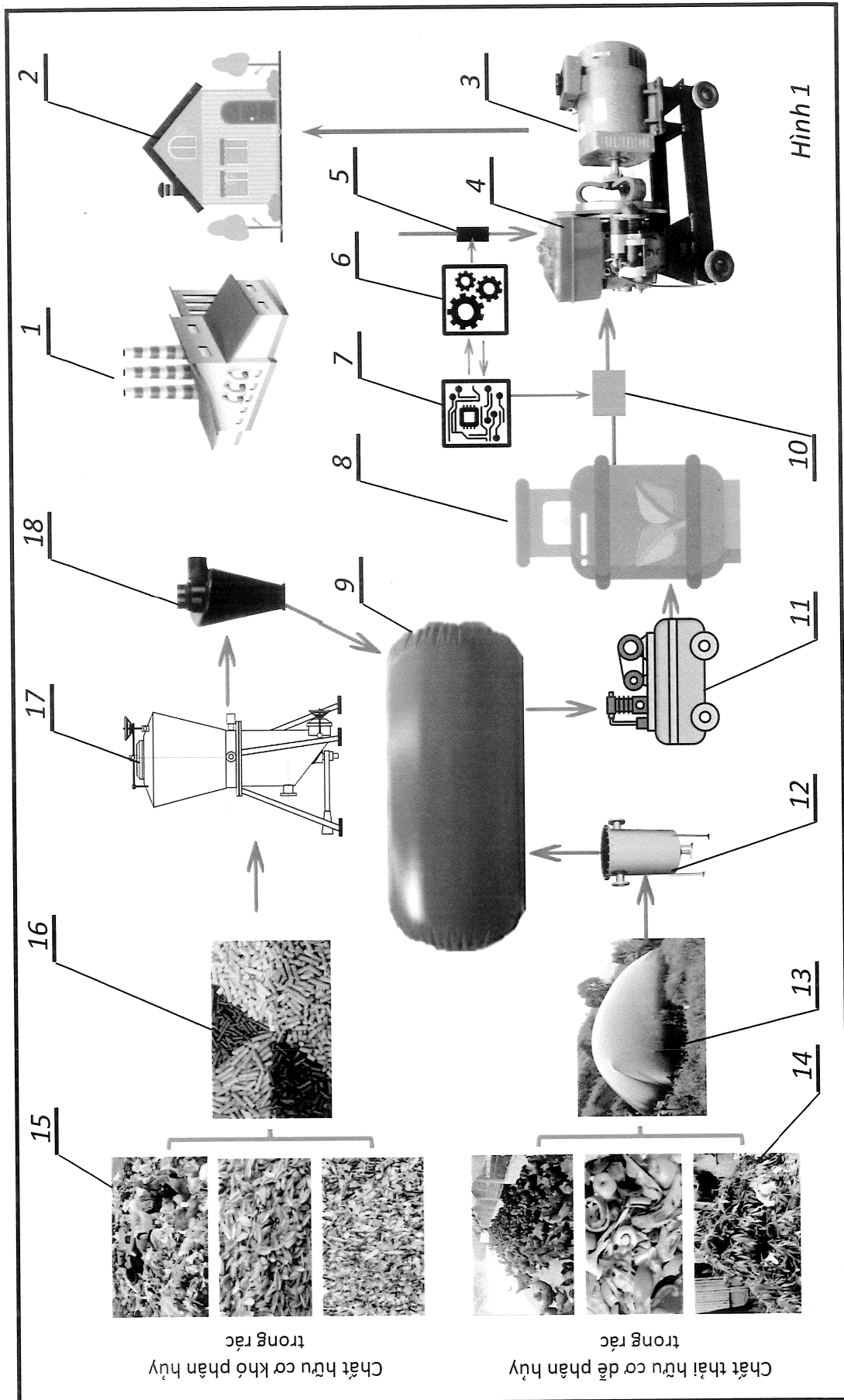
một công tắc để chuyển từ chế độ điều khiển tự động theo chương trình sang chế độ điều khiển bằng tay thông qua biến trở hay ngược lại;

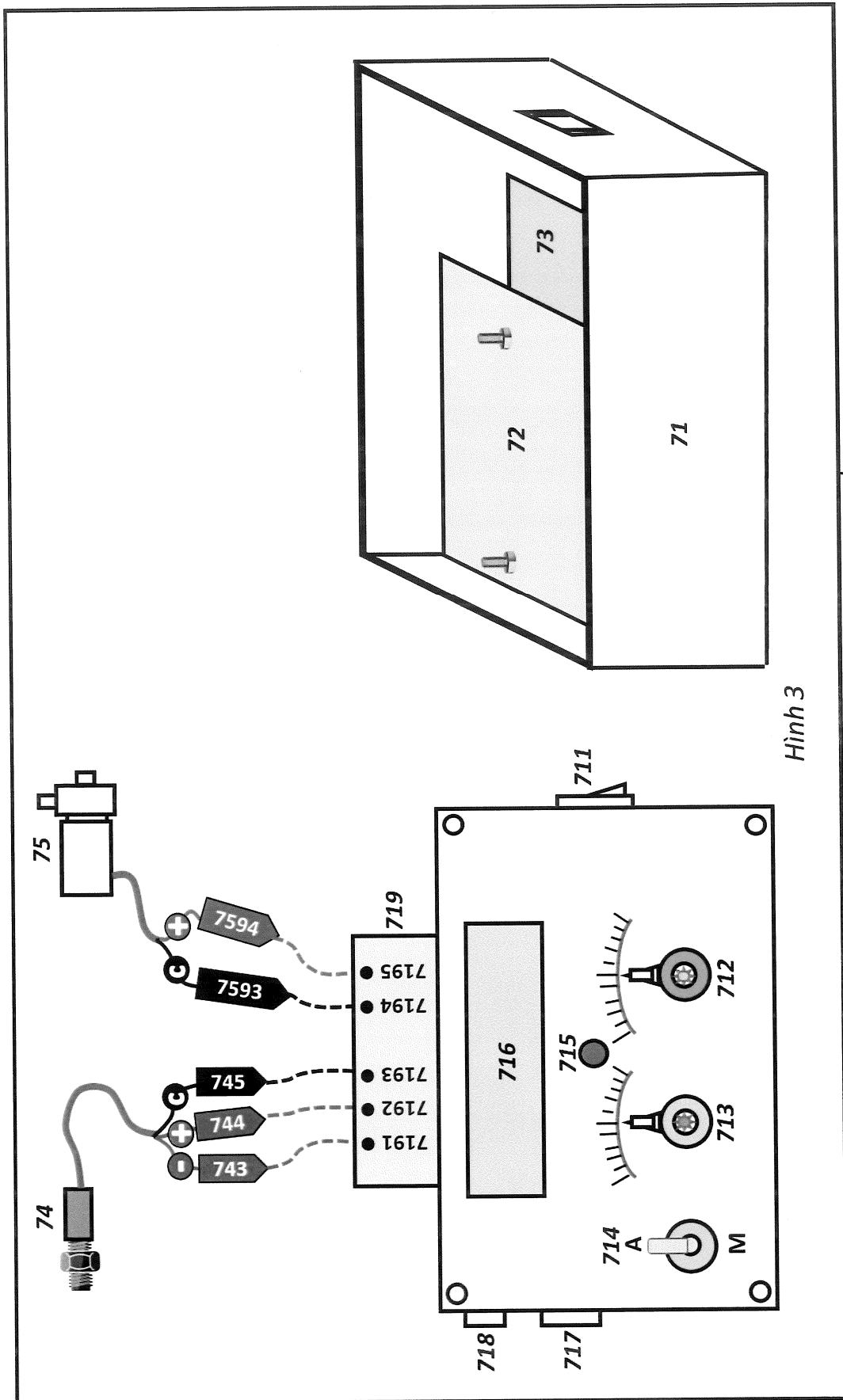
một màn hình LCD hiển thị tốc độ động cơ, thời gian phun và thời gian phun cực đại;

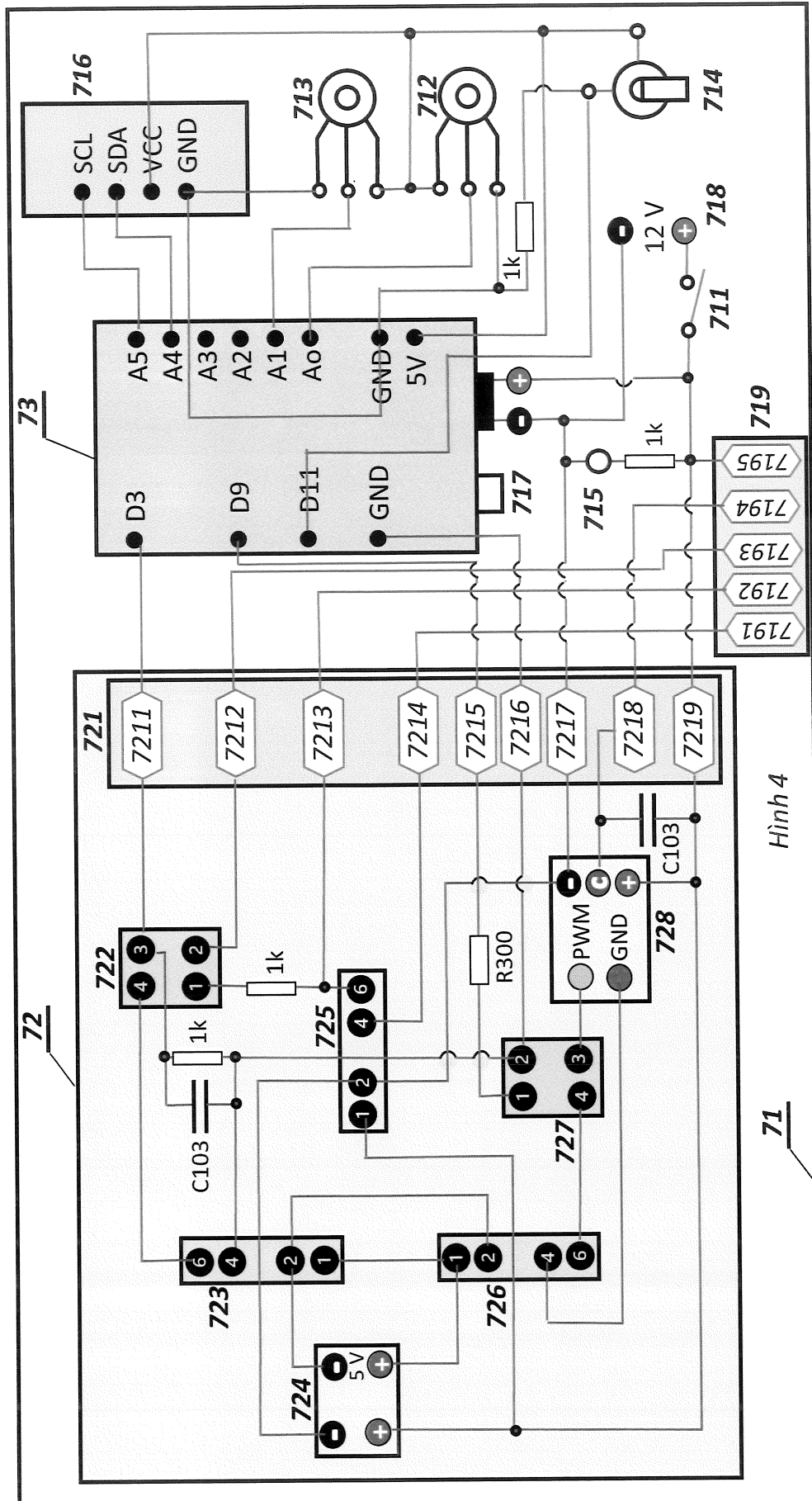
một hộp bảo vệ các bo mạch điện tử có ổ cắm điện một chiều 12V, đầu kết nối máy tính, bảng đấu dây; và

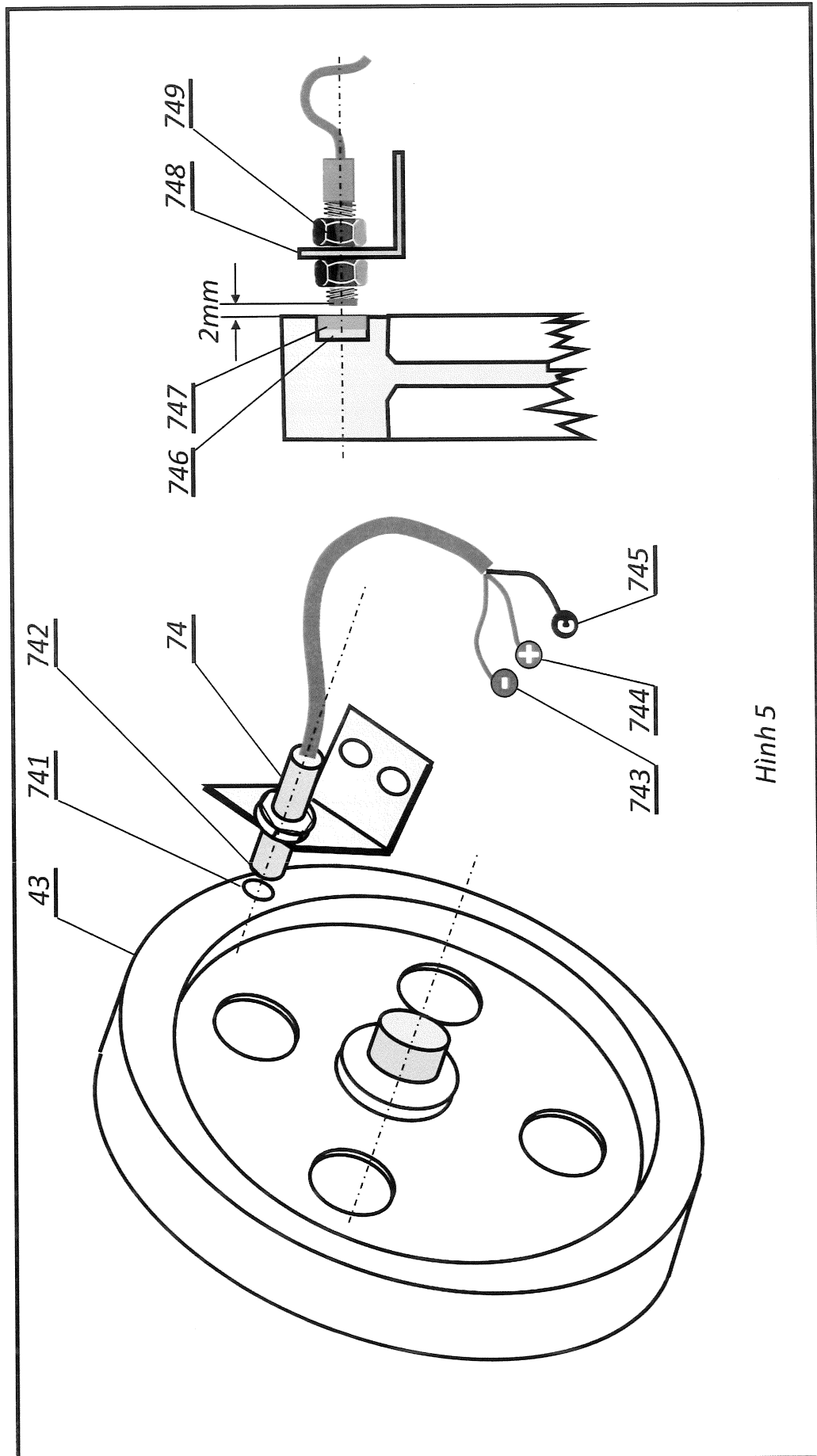
một bình ắc quy 12V để cấp điện cho hệ thống;

nhờ đó động cơ nhiên liệu khí đánh lửa bằng tia phun môi có thể linh hoạt sử dụng nhiên liệu khí nghèo thu hồi từ chất thải rắn ở nông thôn, hoạt động ổn định khi chế độ tải ngoài thay đổi, góp phần tiết kiệm nhiên liệu hóa thạch và giảm phát thải chất khí gây hiệu ứng nhà kính.

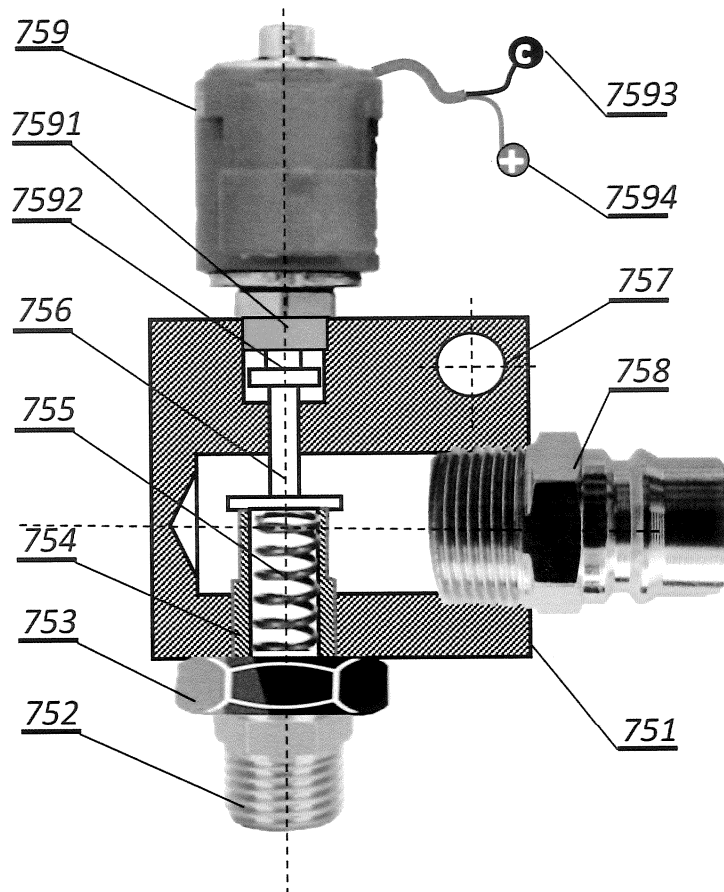








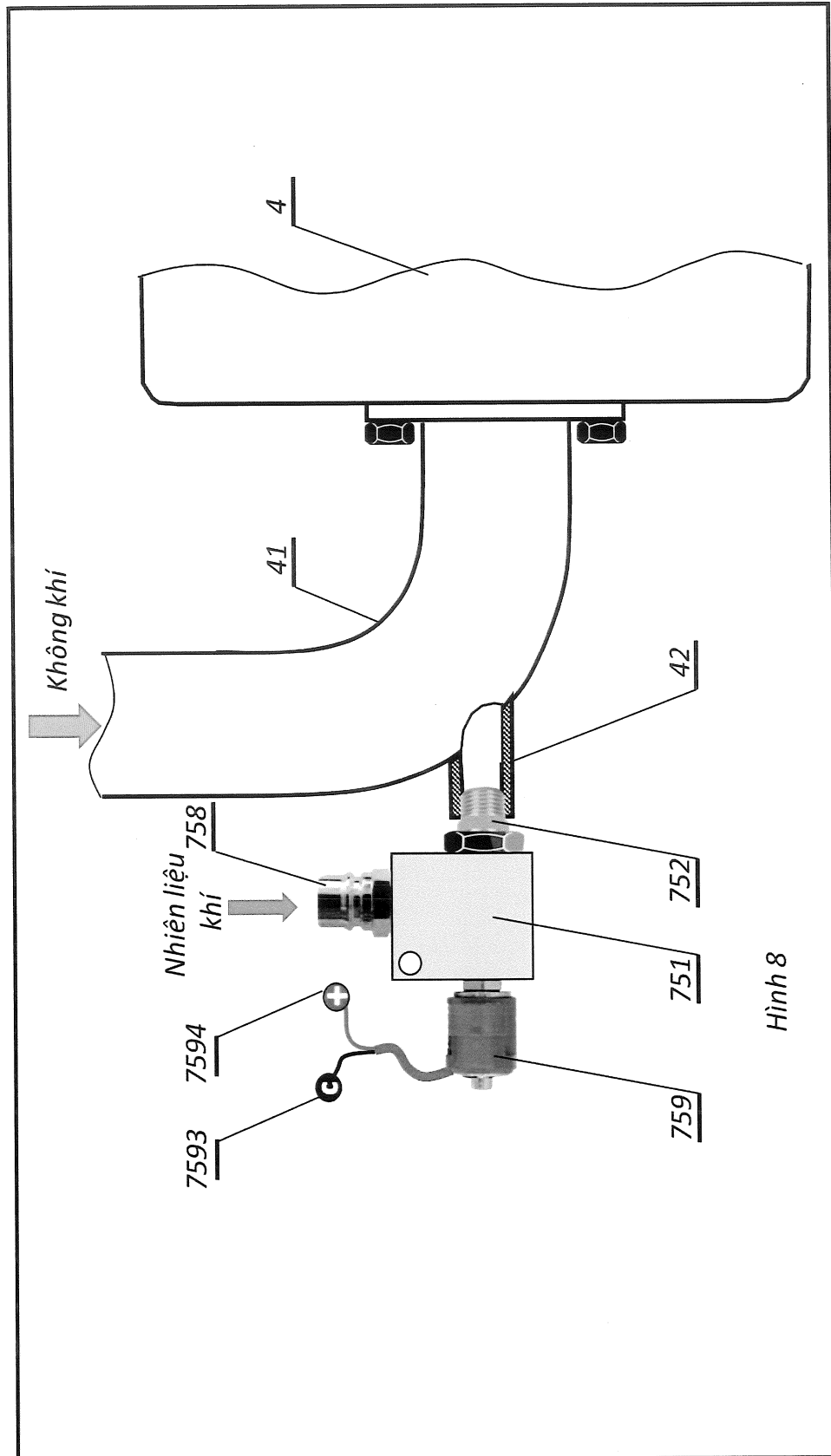
Hình 5

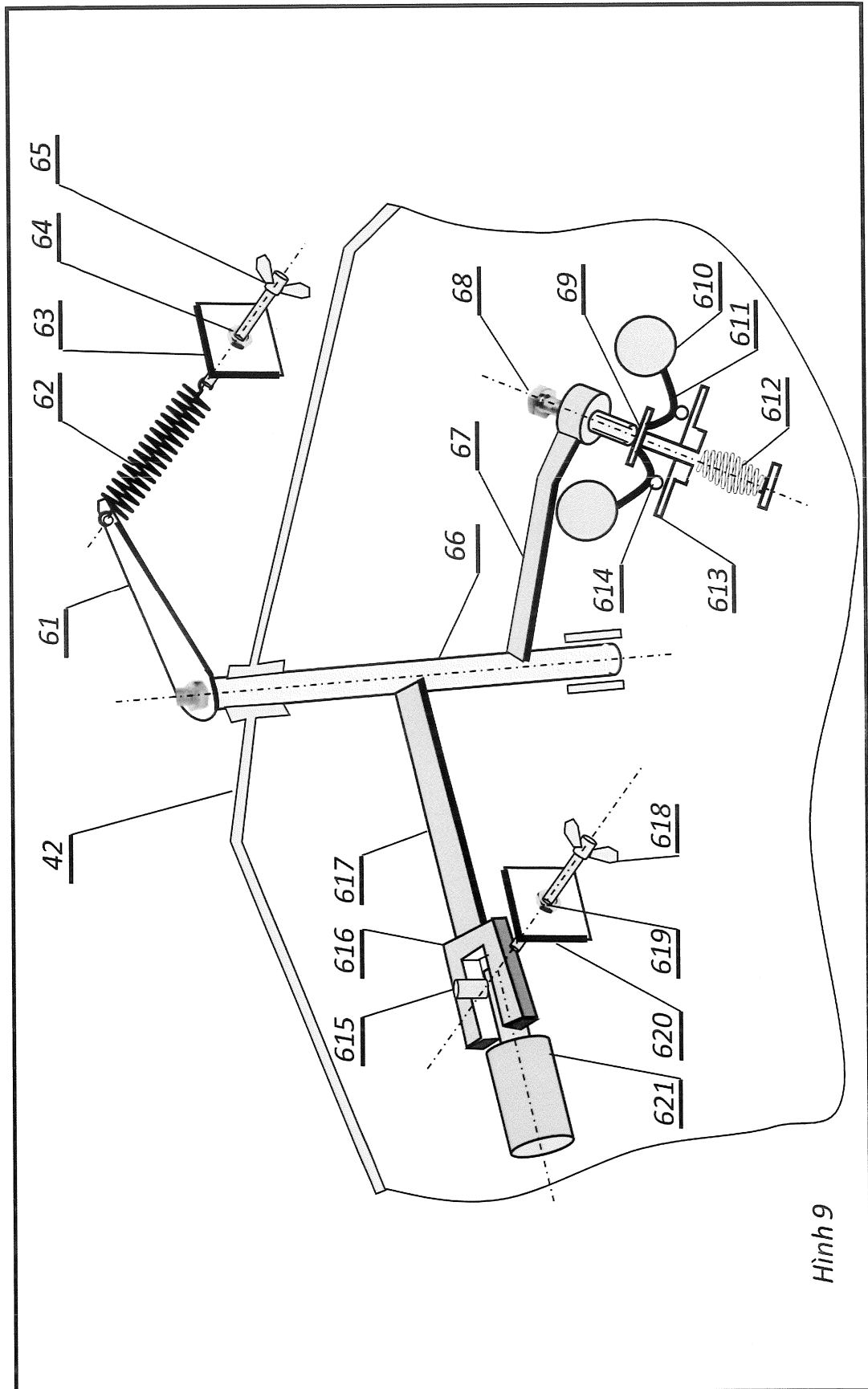


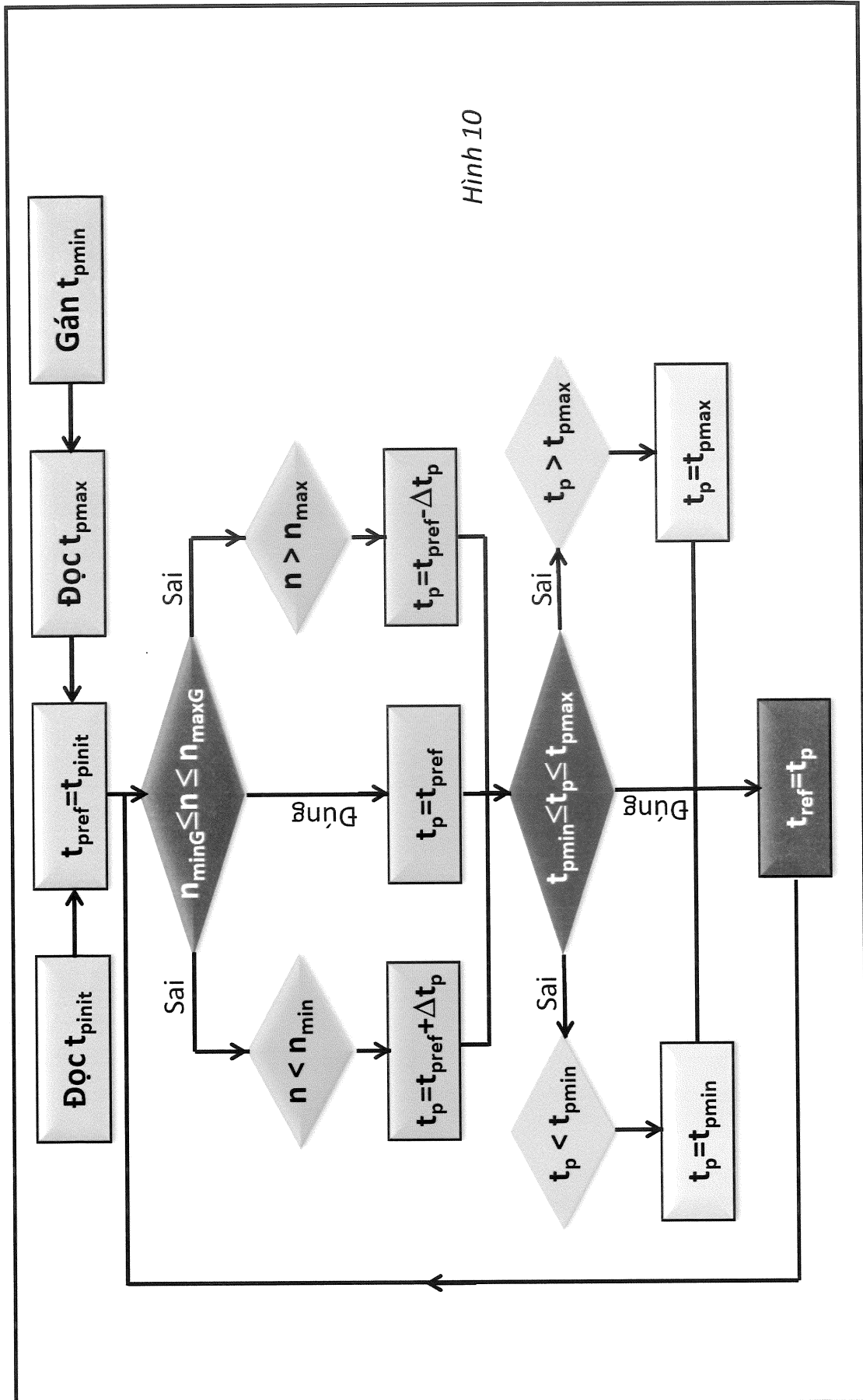
Hình 6

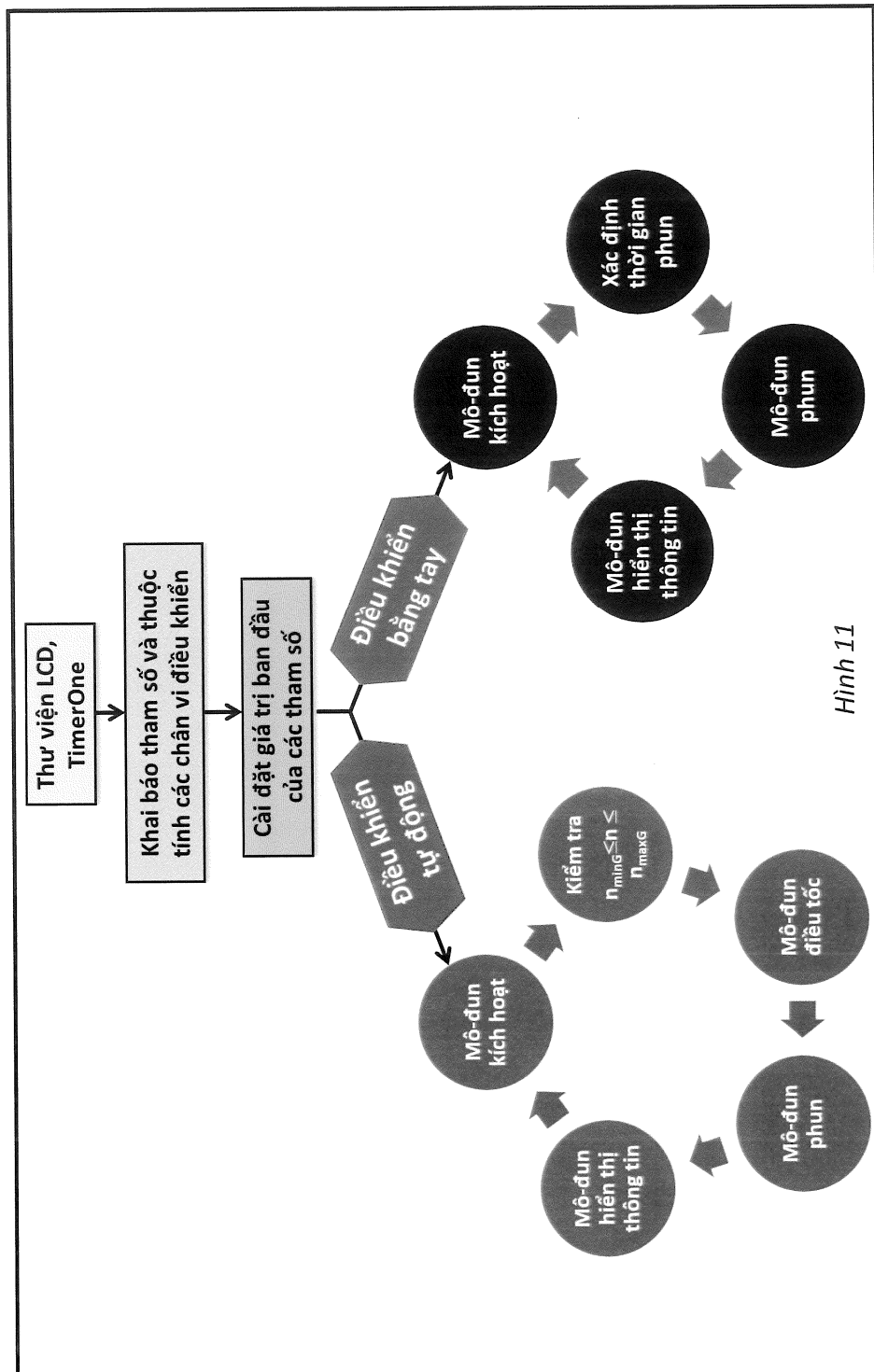


Hình 7

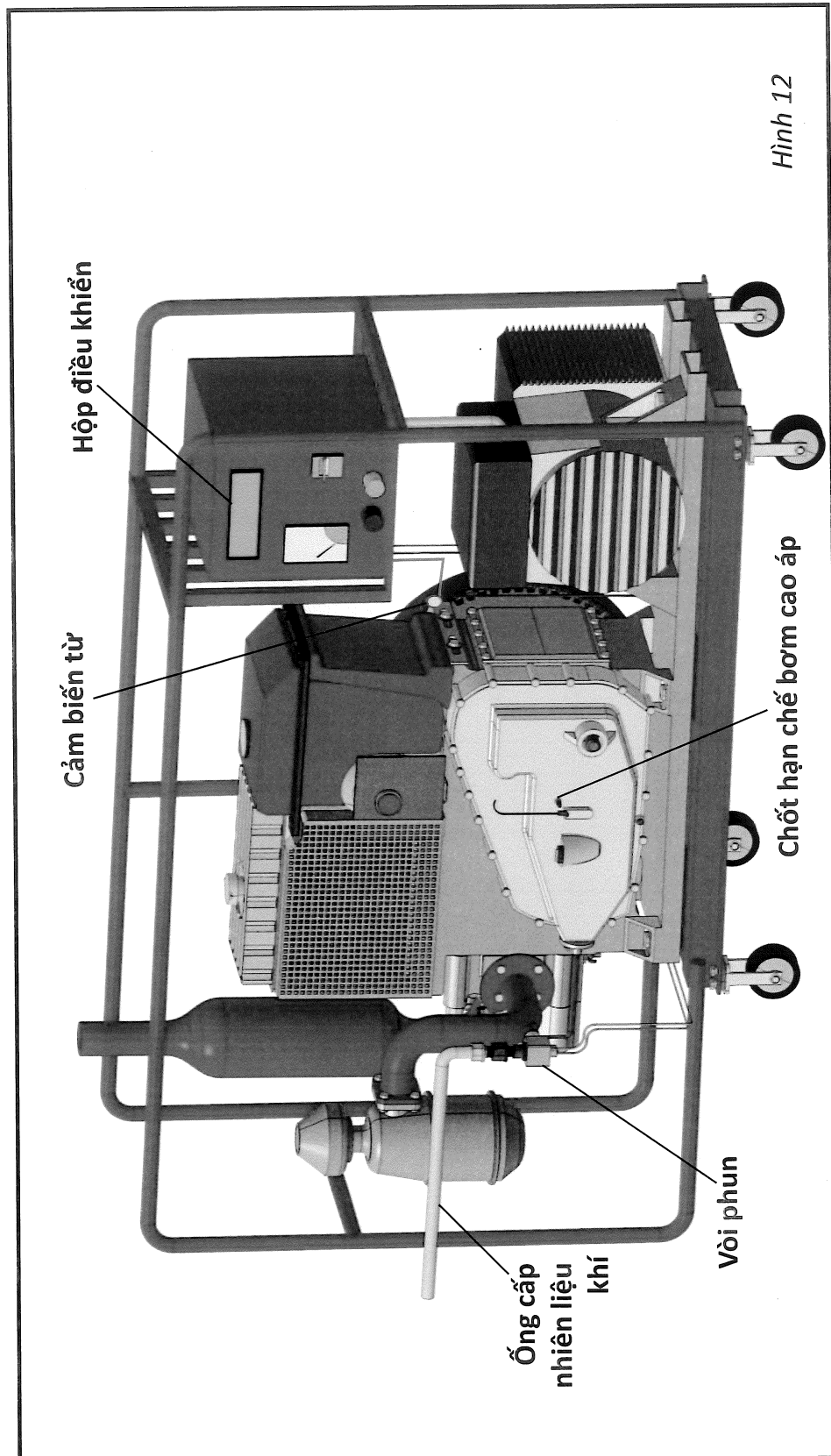








Hình 11



Hình 12