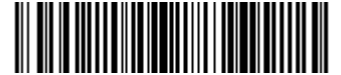




(12) **BẢN MÔ TẢ GIẢI PHÁP HỮU ÍCH THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN
GIẢI PHÁP HỮU ÍCH**

(19) **Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ**

(11)



2-0003440

(51) **E01C 23/14; E01C 23/06**
2020.01

(13) **Y**

(21) 2-2022-00120

(22) 29/03/2022

(45) 25/12/2023 429

(43) 25/05/2022 410

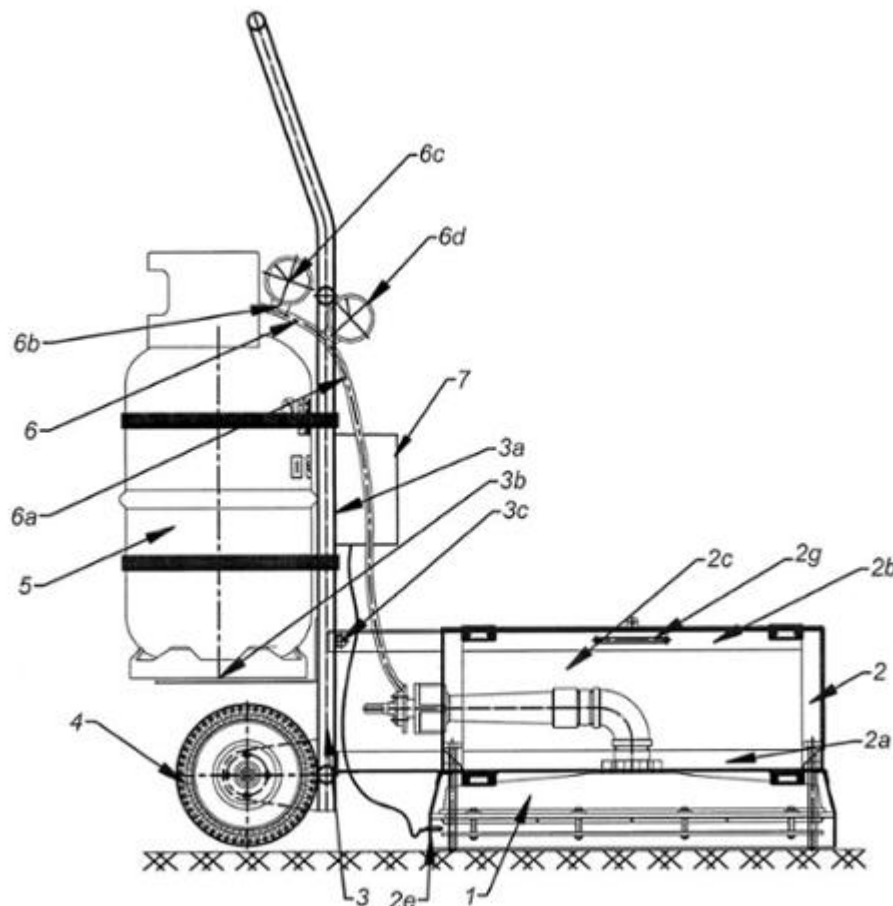
(73) Trường Đại học Xây dựng Hà Nội (VN)

Số 55 Giải Phóng, Phường Đồng Tâm, Quận Hai Bà Trưng, Thành Phố Hà Nội

(72) Lê Hồng Chương (VN); Tống Đức Năng (VN); Ngô Thanh Long (VN); Nguyễn Quốc Dũng (VN); Đỗ Văn Nhất (VN).

(54) **THIẾT BỊ GIA NHIỆT HỒNG NGOẠI PHỤC VỤ SỬA CHỮA HƯ HỎNG MẶT ĐƯỜNG
BÊ TÔNG NHỰA**

(57) Giải pháp hữu ích đề cập đến thiết bị gia nhiệt hồng ngoại phục vụ sửa chữa hư hỏng mặt đường bê tông nhựa bao gồm: các đầu gia nhiệt (1), khung đỡ (2), khung đẩy (3), các ống dẫn khí (6), hệ thống kiểm soát và điều khiển nhiệt độ (7), trong đó mỗi đầu gia nhiệt (1) được đỡ trên khung đỡ (2) và được đặt ở phía dưới gần với bề mặt cần gia nhiệt, khung đẩy (3) được gắn vào một đầu của khung đỡ (2) dùng để di chuyển thiết bị gia nhiệt hồng ngoại đến vị trí cần sửa chữa.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Giải pháp hữu ích đề cập đến thiết bị gia nhiệt phục vụ sửa chữa hư hỏng mặt đường bê tông nhựa theo phương pháp sửa chữa tái chế nóng tại chỗ. Thiết bị gia nhiệt được sử dụng trong lĩnh vực sửa chữa mặt đường giao thông, các bề mặt cầu.

Tình trạng kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Đường bê tông nhựa ở Việt Nam chịu nhiều điều kiện khá khắc nghiệt khác nhau theo từng vùng. Nhưng nói chung có thể chỉ ra các yếu tố chính gây hư hỏng đường bê tông nhựa là do điều kiện thời tiết và điều kiện giao thông. Vì vậy, việc đường bê tông nhựa bị hư hỏng mặt đường là yếu tố tất nhiên và cần phải sửa chữa thường xuyên để đảm bảo an toàn giao thông. Hiện nay, theo tiêu chuẩn Việt Nam và thực trạng sửa chữa nhỏ mặt đường thường sử dụng phương pháp sửa chữa nguội, một số nơi có sửa chữa nóng nhưng không nhiều. Tuy nhiên, tất các phương pháp đó có chất lượng sửa chữa không như thiết kế ban đầu, mất nhiều thời gian, chi phí, đặc biệt là đều gây ra chất thải (là nhựa đường cũ bị đào lên). Phương pháp sửa chữa tái chế nóng tại chỗ (HIR) khắc phục được tất cả các nhược điểm đó, với phương pháp này thì cần thiết bị gia nhiệt mặt đường phù hợp. Với những hư hỏng nhỏ cần thiết bị gia nhiệt linh hoạt, dễ sử dụng và có thể thay đổi diện tích làm nóng mặt đường theo kích thước hư hỏng. Việc sử dụng gas làm nguyên liệu đốt sẽ cơ động trong quá trình vận hành thiết bị hơn so với việc sử dụng điện khi tiến hành sửa chữa trên đường cao tốc. Gia nhiệt bằng gốm hồng ngoại giúp nhiệt truyền đều hơn xuống bê tông asphalt.

Bằng sáng chế của Mỹ số US 8562247 B2 đề cập đến thiết bị gia nhiệt hồng ngoại gắn với xới được lắp trên máy xúc. Hạn chế của thiết bị này là nguồn gia nhiệt và điều khiển đều đặt trên máy xúc nên chỉ sửa chữa được hư hỏng lớn, không phù hợp với sửa chữa nhỏ và không cơ động với những hư hỏng nhỏ.

Công bố đơn của châu Âu số EP 3056607 A1 đề cập đến thiết bị cỡ nhỏ gia nhiệt bằng khí gas. Hạn chế của thiết bị là số đầu đốt ít, nên với những hư hỏng nhỏ không điều chỉnh được kích thước, bên cạnh đó việc lấy gió hoà trộn vào buồng đốt đặt phía dưới nên nên không tối ưu được hiệu suất.

Công bố mẫu hữu ích của Trung Quốc số CN 203741689 U đề cập đến thiết bị gia nhiệt sử dụng khí gas. Hạn chế của thiết bị là buồng trộn và đốt đặt phía trên, nhỏ nên nhiệt xuống mặt đường không đều, diện tích mặt đường được làm nóng không thay đổi do đó không phù hợp với các kích thước hư hỏng khác nhau.

Bản chất kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Để khắc phục được các nhược điểm nêu trên, giải pháp hữu ích đề xuất thiết bị gia nhiệt hồng ngoại cỡ nhỏ sử dụng khí gas làm nhiên liệu đốt nóng các tấm gốm tạo hồng ngoại để sửa chữa các hư hỏng nhỏ trên mặt đường bê tông nhựa theo phương pháp sửa chữa tái chế nóng tại chỗ.

Để đạt được mục đích nêu trên, giải pháp hữu ích đề xuất thiết bị gia nhiệt hồng ngoại phục vụ sửa chữa hư hỏng mặt đường bê tông nhựa bao gồm: các đầu gia nhiệt (1), khung đỡ (2), khung đẩy (3), các ống dẫn khí (6), hệ thống kiểm soát và điều khiển nhiệt độ (7), trong đó:

mỗi đầu gia nhiệt (1) được đỡ trên khung đỡ (2) và được đặt ở phía dưới gần với bề mặt cần gia nhiệt, trong đó đầu gia nhiệt (1) bao gồm: buồng đốt (1a), khoang trộn khí (1b), trong đó:

buồng đốt (1a) có dạng hình chữ nhật, trong đó buồng đốt (1a) này được gắn trên thanh đỡ của khung đỡ đầu gia nhiệt (2a) của khung đỡ (2) và được liên kết với mặt bích của các buồng đốt (1a) bằng bu lông tại hai cạnh ngắn của buồng đốt (1a), phía bên trong của buồng đốt (1a) được lắp tấm phân phối khí (1d) ở ngay phía dưới cửa lấy hỗn hợp khí từ khoang trộn khí (1b) bằng vít, phía dưới của tấm phân phối khí (1d) gắn tấm gốm tổ ong (1c) với khoảng cách định trước bằng nẹp và được lắp dọc theo toàn bộ diện tích cửa ra của buồng đốt (1a), phía dưới tấm gốm tổ ong (1c) gắn lưới bảo vệ (1e) với khoảng cách định trước bằng bu lông và

được lắp dọc theo toàn bộ diện tích mặt bích của cửa ra buồng đốt (1a), khe hở giữa các buồng đốt (1a) trong đầu gia nhiệt (1) được làm kín bằng bông chịu nhiệt;

khoang trộn khí (1b) có dạng hình côn, trong đó đầu ra của khoang trộn khí (1b) được liên kết với buồng đốt (1a) bằng ren tại vị trí chính giữa phía trên của buồng đốt (1a), còn đầu vào của khoang trộn khí (1b) được liên kết bằng ren với đầu phun nhiên liệu (7f) và có cửa lấy gió (1f) điều chỉnh được lượng không khí lấy vào buồng đốt (1a);

khung đỡ (2) có dạng hình hộp, phía bên trong khung đỡ (2) bố trí các thanh đỡ được gắn vào hai cạnh bên của khung đỡ (2) tạo thành khung đỡ đầu gia nhiệt (2a), các vít điều chỉnh (2d) được hàn bốn góc của khung đỡ đầu gia nhiệt (2a) để điều chỉnh khung đỡ đầu gia nhiệt (2a), phía bên ngoài của khung đỡ (2) bố trí lớp vỏ bằng tấm thép (2c) được hàn bao quanh, che kín xung quanh khung đỡ (2) từ phần khung đỡ đầu gia nhiệt (2a) đến phần khung trên; nắp đáy trên (2b) được liên kết bằng khớp bản lề với phần khung phía trên của khung đỡ (2), mặt trên của nắp đáy trên (2b) được hàn tay nắm (2g); các tấm che (2e) hình chữ nhật được liên kết khớp bản lề với phía dưới khung đỡ đầu gia nhiệt (2a) ở bốn phía;

khung đẩy (3) được gắn vào một đầu của khung đỡ (2), phía trên khung đẩy (3) có tay đẩy (3a) có dạng hình chữ U được lắp khớp bản lề (3b) tại một cạnh của khung trên của khung đỡ (2), giá đỡ bình gas (3c) được bố trí ở đầu đối diện với phần khung đỡ (2) và được hàn cố định của tay đẩy (3a), phía dưới của tay đẩy (3a) được hàn với hệ khung đỡ bánh xe di chuyển (4);

mỗi ống dẫn khí (6) có một đầu được nối với bình gas (3c) và đầu còn lại được nối với khoang trộn khí (1b), hệ thống kiểm soát và điều khiển nhiệt độ (7) được gắn vào khung đẩy (3a) để kiểm soát việc tăng giảm nhiệt độ cho buồng đốt (1a).

Theo một phương án khác của giải pháp hữu ích, thiết bị gia nhiệt hồng ngoại, trong đó tấm phối khí (1d) được tạo các hàng lỗ (1g) ở hai đầu.

Theo một phương án khác của giải pháp hữu ích, thiết bị gia nhiệt hồng ngoại, trong đó tấm phối khí (1d) được đặt song song với khoảng cách định trước bằng khoảng từ 3 cm đến 5 cm so với tấm gốm tổ ong (1c).

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Hình 1a là hình vẽ nhìn từ một cạnh của thiết bị gia nhiệt hồng ngoại theo giải pháp hữu ích;

Hình 1b là hình vẽ nhìn từ trên xuống của thiết bị gia nhiệt hồng ngoại theo giải pháp hữu ích;

Hình 2a là hình vẽ thể hiện mặt cắt đứng của thiết bị gia nhiệt hồng ngoại theo giải pháp hữu ích;

Hình 2b là hình vẽ thể hiện mặt cắt bằng của một đầu gia nhiệt của thiết bị gia nhiệt hồng ngoại theo giải pháp hữu ích;

Hình 3 là hình vẽ thể hiện sơ đồ hệ thống cấp khí gas cho thiết bị gia nhiệt hồng ngoại theo giải pháp hữu ích; và

Hình 4 là hình vẽ thể hiện sơ đồ hệ thống kiểm soát và điều khiển nhiệt độ cho thiết bị gia nhiệt hồng ngoại theo giải pháp hữu ích.

Mô tả chi tiết giải pháp hữu ích

Như thể hiện trên các hình vẽ từ Hình 1a đến Hình 4, thiết bị gia nhiệt hồng ngoại theo giải pháp hữu ích được sử dụng để gia nhiệt làm nóng mặt đường tại các vị trí hư hỏng nhỏ trên mặt đường. Thiết bị gia nhiệt hồng ngoại phục vụ sửa chữa hư hỏng mặt đường bê tông nhựa bao gồm: các đầu gia nhiệt 1, khung đỡ 2, khung đẩy 3, các ống dẫn khí 6, hệ thống kiểm soát và điều khiển nhiệt độ 7, trong đó các đầu gia nhiệt 1 được đỡ trên khung đỡ 2 và các đầu gia nhiệt 1 này được đặt ở phía dưới gần với bề mặt cần gia nhiệt tại vị trí mặt đường cần được sửa chữa.

Như được thể hiện trên Hình 2a và Hình 2b, mỗi đầu gia nhiệt 1 bao gồm: buồng đốt 1a, khoang trộn khí 1b. Buồng đốt 1a có dạng hình chữ nhật được gắn trên thanh đỡ của khung đỡ đầu gia nhiệt 2a của khung đỡ 2 và được liên kết với mặt bích của các buồng đốt 1a bằng bu lông tại hai cạnh ngắn của buồng đốt 1a, phía bên trong của buồng đốt 1a được lắp tấm phối khí 1d ở ngay phía dưới cửa lấy hỗn hợp khí từ khoang trộn khí 1b bằng vít, trong đó tấm phối khí 1d được tạo các hàng lỗ 1g ở hai đầu của tấm phối khí 1d giúp khí gas được phân phối đều hơn về hai phía của buồng đốt 1a, phía dưới của tấm phối khí 1d bố trí tấm gồm tổ ong 1c,

sao cho tấm phối khí 1d được đặt song song với khoảng cách định trước bằng khoảng từ 3 cm đến 5 cm so với tấm gồm tổ ong 1c và được gắn cố định với nhau bằng nẹp, được lắp dọc theo toàn bộ diện tích cửa ra của buồng đốt 1a. Lưới bảo vệ 1e được lắp bằng bu lông với mặt bích của cửa ra buồng đốt 1a và được đặt ở phía dưới của tấm gồm tổ ong 1c. Khe hở giữa các buồng đốt 1a trong đầu gia nhiệt 1 được làm kín bằng bông chịu nhiệt. Bông chịu nhiệt giúp bảo vệ tấm gồm tổ ong 1c khi di chuyển không bị va đập vào khung đỡ 2, còn lưới bảo vệ 1e bảo vệ tấm gồm tổ ong 1c tránh khỏi phần nhô, các vật cứng như đá, sỏi trên mặt đường mà trong quá trình sửa chữa, ngăn cản chúng văng lên va vào tấm gồm tổ ong 1c.

Khoang trộn khí 1b có dạng hình côn, đầu ra của khoang trộn khí 1b được liên kết với buồng đốt 1a bằng ren tại vị trí chính giữa phía trên của buồng đốt 1a, còn đầu vào của khoang trộn khí 1b (phần côn) được liên kết bằng ren với đầu phun nhiên liệu 7f và có cửa lấy gió 1f điều chỉnh được lượng không khí lấy vào buồng đốt 1a.

Khung đỡ 2 có dạng hình hộp, khung đỡ 2 này được cấu tạo từ các thanh thép góc nhằm đỡ và giữ ổn định cho đầu gia nhiệt 1. Phía bên trong khung đỡ 2 bố trí các thanh đỡ được gắn vào hai cạnh bên của khung đỡ 2 tạo thành khung đỡ đầu gia nhiệt 2a, các vít điều chỉnh 2d được hàn bốn góc của khung đỡ 2 để điều chỉnh khung đỡ đầu gia nhiệt 2a theo phương thẳng đứng. Phía bên ngoài của khung đỡ 2 bố trí lớp vỏ bằng tấm thép 2c được hàn bao quanh, che kín xung quanh khung đỡ 2 từ phần thanh đỡ đầu gia nhiệt 2a đến phần khung trên. Nắp đáy trên 2b được liên kết bằng khớp bản lề với phần khung phía trên của khung đỡ 2, mặt trên của nắp đáy trên 2b được hàn tay nắm 2g. Các tấm che 2e có dạng hình chữ nhật được liên kết khớp bản lề với phía dưới thanh đỡ đầu gia nhiệt 2a ở bốn phía.

Khung đẩy 3 được gắn vào một đầu của khung đỡ 2 bằng khớp bản lề 3b, phía trên khung đẩy 3 có tay đẩy 3a có dạng hình chữ U, giá đỡ bình gas 3c được bố trí ở đầu đối diện với phần khung đỡ 2 và được hàn cố định trên tay đẩy 3a của khung đẩy 3, phía dưới của khung đẩy 3 được hàn với khung đỡ bánh xe di chuyển 4.

Bình gas 5 được lắp cố định trên giá 3c bằng các dây đàn hồi và có thể tháo lắp được. Cửa ra của bình gas 5 được lắp van tiết lưu 6b của ống dẫn khí 6. Trên van tiết lưu 6b lắp các đồng hồ đo áp suất 6c của bình gas 5 và đồng hồ đo áp suất gas ra 6d trước khi gas được dẫn vào khoang trộn khí 1b bởi các ống dẫn khí 6. Ống dẫn khí 6 có một đầu được nối với bình gas 5 và đầu còn lại được nối với khoang trộn khí 1b. Hệ thống kiểm soát và điều khiển nhiệt độ 7 được gắn vào khung đỡ 3a để kiểm soát việc tăng giảm nhiệt độ cho buồng đốt 1a.

Hệ thống kiểm soát và điều khiển nhiệt độ 7 được lắp trên khung đỡ 3, trong đó hệ thống kiểm soát và điều khiển nhiệt độ 7 bao gồm: hộp điều khiển 7a, hộp đánh lửa 7c và cầu trị 7e. Các van điện từ 7d được lắp sau van tiết lưu 6b trước khi khí gas được dẫn vào khoang trộn khí 1b. Đầu phun nhiên liệu 7f đặt tại cửa vào của khoang trộn khí 1b, hộp đánh lửa 7c và cảm biến nhiệt độ 7b được lắp sát lưới bảo vệ 1e của mặt dưới đầu gia nhiệt 1.

Nguyên lý làm việc của thiết bị gia nhiệt hồng ngoại theo giải pháp hữu ích:

Thiết bị gia nhiệt được đặt phía trên các vết hổng mặt đường (như ổ gà, bong tróc, v.v.), khoảng cách từ mặt dưới đầu gia nhiệt 1 đến mặt đường cần sửa chữa có thể được điều chỉnh bởi vít điều chỉnh 2d trên khung đỡ 2. Khí gas từ bình gas 5 được cung cấp và kiểm soát bởi van tiết lưu 6b và hệ thống kiểm soát và điều khiển nhiệt độ 7, khí gas được dẫn theo các ống mềm 6a dẫn đến đầu phun nhiên liệu 7f phun vào hoà trộn với không khí trong khoang trộn khí 1b. Hỗn hợp khí trộn được áp suất đẩy vào các buồng đốt 1a và được phân đều trong không gian buồng đốt qua các hàng lỗ 1g được bố trí trên tấm phân phối khí 1d, giúp hỗn hợp khí trộn được phân bố đều trên tấm gồm tổ ong 1c. Khí được đốt cháy trong buồng đốt 1a bởi hộp đánh lửa 7c, nhiệt sinh ra làm nóng các tấm gồm tổ ong 1c, tấm gồm tổ ong 1c là tấm có thể chịu được nhiệt độ cao. Các tấm gồm tổ ong 1c bị đốt nóng sẽ ra sinh nhiệt hồng ngoại làm nóng mặt đường cần sửa chữa. Thiết bị gia nhiệt theo giải pháp hữu ích có ưu điểm hơn các giải pháp đã biết, do thiết bị này có hệ thống kiểm soát và điều khiển nhiệt độ 7, nên ngọn lửa trong buồng đốt 1a sẽ không được xuyên qua lỗ của các tấm gồm 1c làm nóng trực tiếp mặt đường mà chỉ có nhiệt hồng ngoại làm nóng mặt đường, ngọn lửa được kiểm soát và điều chỉnh bằng tay

bởi van tiết lưu 6b. Nhờ đó, nhiệt hồng ngoại làm nóng mặt đường được kiểm soát và điều chỉnh ổn định tự động nhờ hệ thống kiểm soát và điều khiển nhiệt độ 7. Nếu nhiệt hồng ngoại được đo ở mặt dưới đầu gia nhiệt 1 bởi cảm biến nhiệt độ 7b nhỏ hơn hay vượt quá nhiệt độ cài đặt thì thông qua van điện từ 7d, lượng khí gas vào buồng trộn sẽ được điều chỉnh tự động nhờ hộp điều khiển 7a. Các tấm che 2e giữ nhiệt độ hồng ngoại làm nóng mặt đường ổn định trong khoảng không gian giữa mặt dưới đầu gia nhiệt và mặt đường không bị ảnh hưởng bởi môi trường bên ngoài.

Sau một khoảng thời gian từ 5 đến 10 phút làm nóng mặt đường cần sửa bởi nhiệt hồng ngoại, mặt đường được gia nhiệt đạt đến nhiệt độ sửa chữa cần thiết theo tiêu chuẩn thì thiết bị gia nhiệt được di chuyển khỏi vị trí hư hỏng bởi bánh xe 4 đến vị trí hư hỏng khác cần gia nhiệt sửa chữa. Vị trí mặt đường vừa gia nhiệt được tiếp tục công đoạn sửa chữa khác.

Thiết bị gia nhiệt có thể điều chỉnh diện tích gia nhiệt đến mặt đường bằng cách chỉ cấp khí đến một số buồng đốt nhất định theo diện tích vết hỏng mặt đường cần sửa chữa. Việc di chuyển thiết bị trong quá trình thi công bằng bánh xe di chuyển 4 khi đó khung đẩy 3 vuông góc với khung đỡ 2, nhưng khi cần di chuyển ở khoảng cách trung bình hoặc lớn, thiết bị có thể gập khung đẩy 3 vào sát với khung đỡ 2 nhờ khớp bản lề 3b khi đó việc di chuyển được thông qua tay nắm 2g.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị gia nhiệt hồng ngoại phục vụ sửa chữa hư hỏng mặt đường bê tông nhựa bao gồm: các đầu gia nhiệt (1), khung đỡ (2), khung đẩy (3), các ống dẫn khí (6), hệ thống kiểm soát và điều khiển nhiệt độ (7), trong đó:

mỗi đầu gia nhiệt (1) được đỡ trên khung đỡ (2) và được đặt ở phía dưới gần với bề mặt cần gia nhiệt, trong đó đầu gia nhiệt (1) bao gồm: buồng đốt (1a), khoang trộn khí (1b), trong đó:

buồng đốt (1a) có dạng hình chữ nhật, trong đó buồng đốt (1a) này được gắn trên thanh đỡ của khung đỡ đầu gia nhiệt (2a) của khung đỡ (2) và được liên kết với mặt bích của các buồng đốt (1a) bằng bu lông tại hai cạnh ngắn của buồng đốt (1a), phía bên trong của buồng đốt (1a) được lắp tấm phân phối khí (1d) ở ngay phía dưới cửa lấy hỗn hợp khí từ khoang trộn khí (1b) bằng vít, phía dưới của tấm phân phối khí (1d) gắn tấm gồm tổ ong (1c) với khoảng cách định trước bằng nẹp và được lắp dọc theo toàn bộ diện tích cửa ra của buồng đốt (1a), phía dưới tấm gồm tổ ong (1c) gắn lưới bảo vệ (1e) với khoảng cách định trước bằng bu lông và được lắp dọc theo toàn bộ diện tích mặt bích của cửa ra buồng đốt (1a), khe hở giữa các buồng đốt (1a) trong đầu gia nhiệt (1) được làm kín bằng bông chịu nhiệt;

khoang trộn khí (1b) có dạng hình côn, trong đó đầu ra của khoang trộn khí (1b) được liên kết với buồng đốt (1a) bằng ren tại vị trí chính giữa phía trên của buồng đốt (1a), còn đầu vào của khoang trộn khí (1b) được liên kết bằng ren với đầu phun nhiên liệu (7f) và có cửa lấy gió (1f) điều chỉnh được lượng không khí lấy vào buồng đốt (1a);

khung đỡ (2) có dạng hình hộp, phía bên trong khung đỡ (2) bố trí các thanh đỡ được gắn vào hai cạnh bên của khung đỡ (2) tạo thành khung đỡ đầu gia nhiệt (2a), các vít điều chỉnh (2d) được hàn bốn góc của khung đỡ đầu gia nhiệt (2a) để điều chỉnh khung đỡ đầu gia nhiệt (2a), phía bên ngoài của khung đỡ (2) bố trí lớp vỏ bằng tấm thép (2c) được hàn bao quanh, che kín xung quanh khung đỡ (2) từ phần khung đỡ đầu gia nhiệt (2a) đến phần khung trên; nắp đẩy trên (2b) được liên kết bằng khớp bản lề với phần khung phía trên của khung đỡ (2), mặt trên của nắp

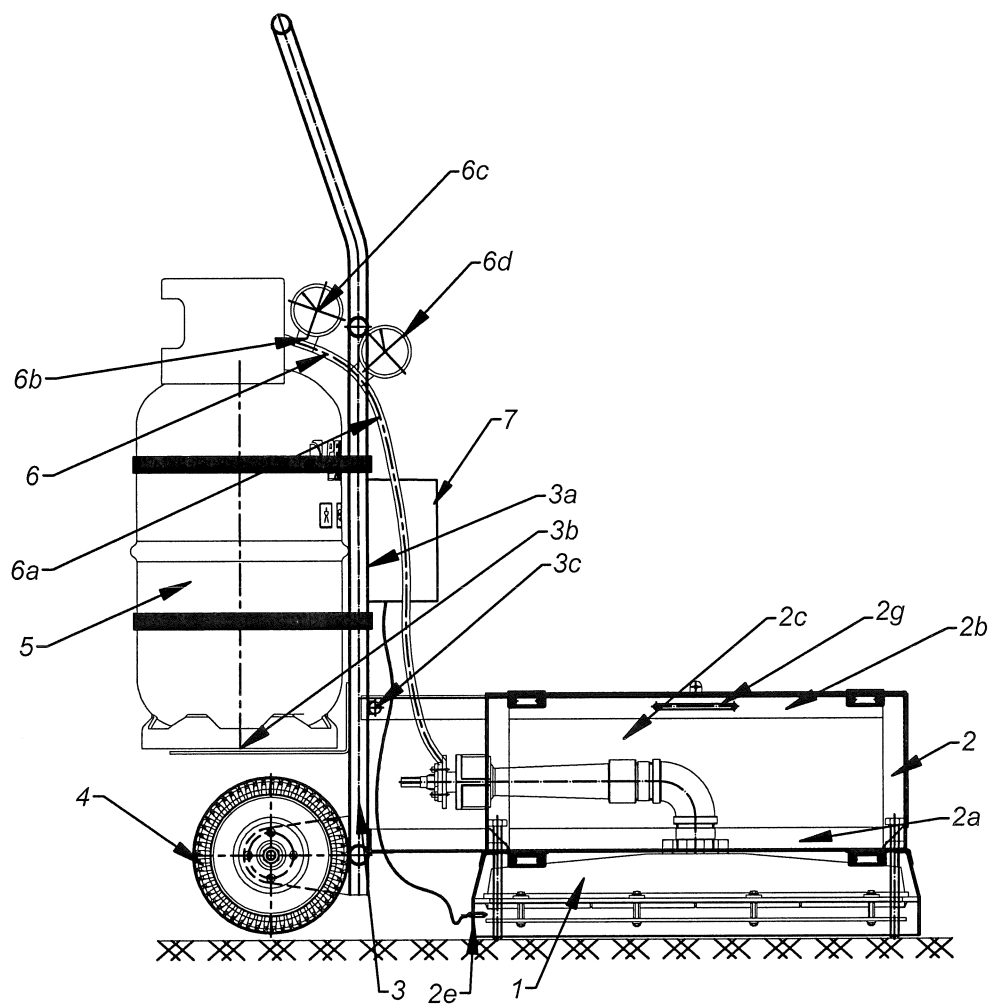
đậy trên (2b) được hàn tay nắm (2g); các tấm che (2e) hình chữ nhật được liên kết khớp bản lề với phía dưới khung đỡ đầu gia nhiệt (2a) ở bốn phía;

khung đẩy (3) được gắn vào một đầu của khung đỡ (2), phía trên khung đẩy (3) có tay đẩy (3a) có dạng hình chữ U được lắp khớp bản lề (3b) tại một cạnh của khung trên của khung đỡ (2), giá đỡ bình gas (3c) được bố trí ở đầu đối diện với phần khung đỡ (2) và được hàn cố định của tay đẩy (3a), phía dưới của tay đẩy (3a) được hàn với hệ khung đỡ bánh xe di chuyển (4);

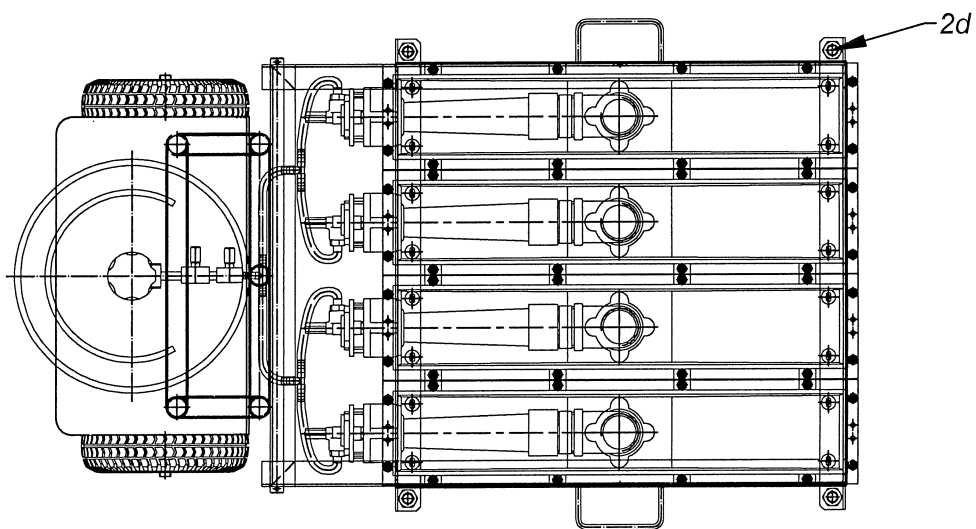
mỗi ống dẫn khí (6) có một đầu được nối với bình gas (3c) và đầu còn lại được nối với khoang trộn khí (1b), hệ thống kiểm soát và điều khiển nhiệt độ (7) được gắn vào khung đẩy (3a) để kiểm soát việc tăng giảm nhiệt độ cho buồng đốt (1a).

2. Thiết bị gia nhiệt hồng ngoại theo điểm 1, trong đó tấm phối khí (1d) được tạo các hàng lỗ (1g) ở hai đầu.

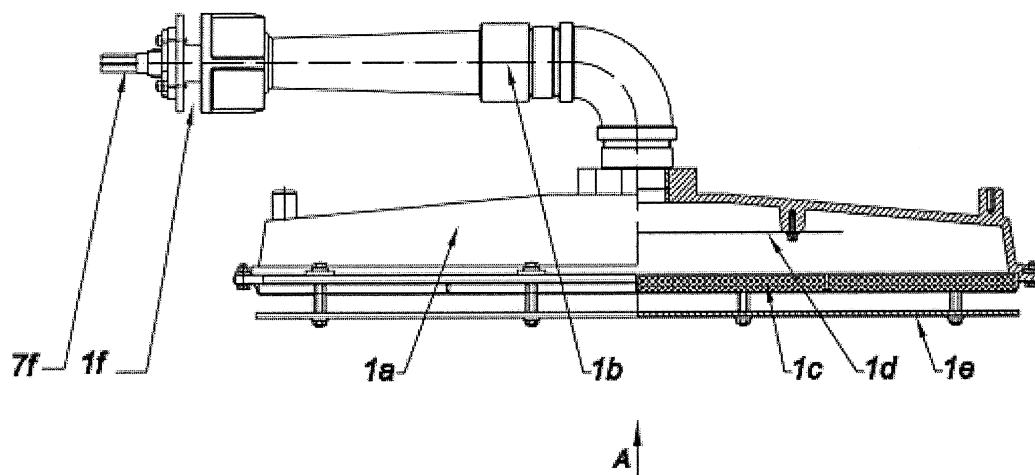
3. Thiết bị gia nhiệt hồng ngoại theo điểm 1, trong đó tấm phối khí (1d) được đặt song song với khoảng cách định trước bằng khoảng từ 3 cm đến 5 cm so với tấm gồm tổ ong (1c).



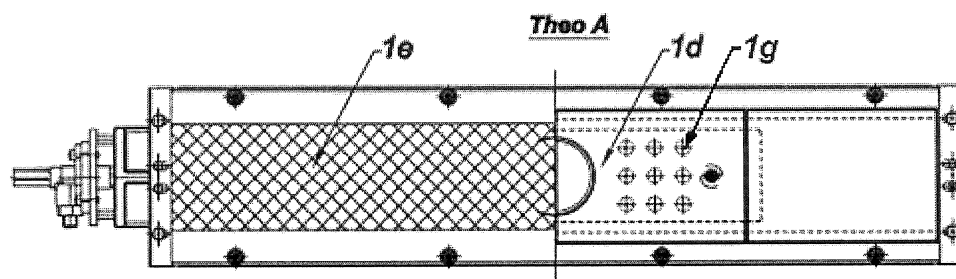
Hình 1a



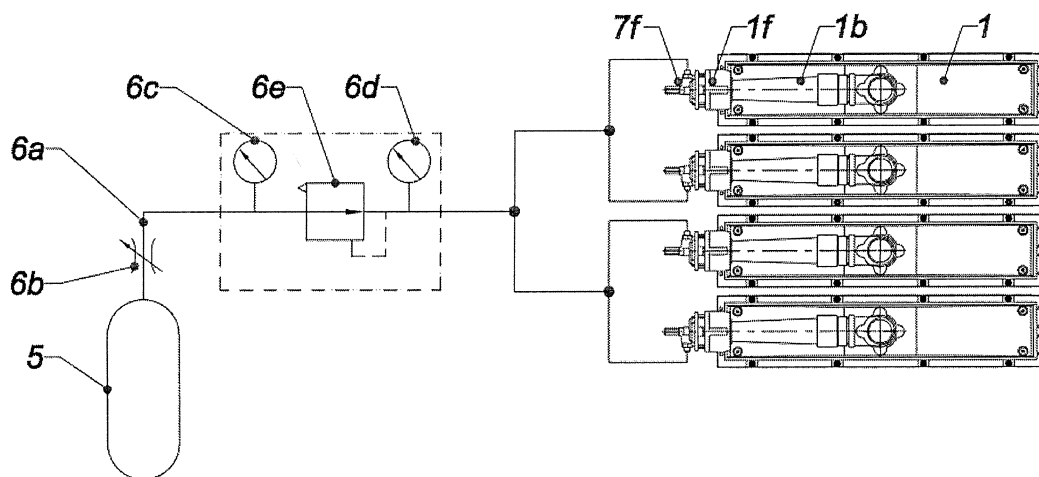
Hình 1b



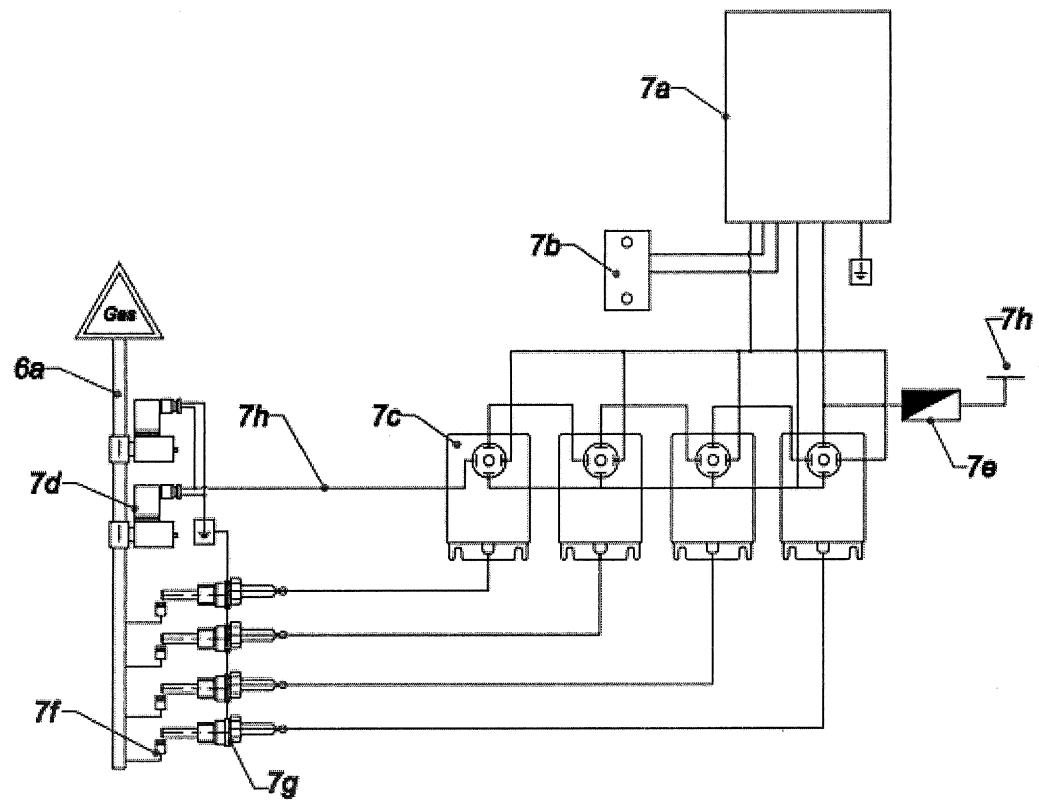
Hình 2a



Hình 2b



Hình 3



Hình 4