



(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)



1-0027256

(51)^{2006.01} C03B 9/41

(13) B

(21) 1-2016-01886

(22) 21/04/2010

(62) 1-2011-03288

(86) PCT/US2010/031855 21/04/2010

(87) WO2010/126754 04/11/2010

(30) 12/434,354 01/05/2009 US

(45) 25/02/2021 395

(43) 26/03/2012 288A

(73) OWENS-BROCKWAY GLASS CONTAINER INC. (US)

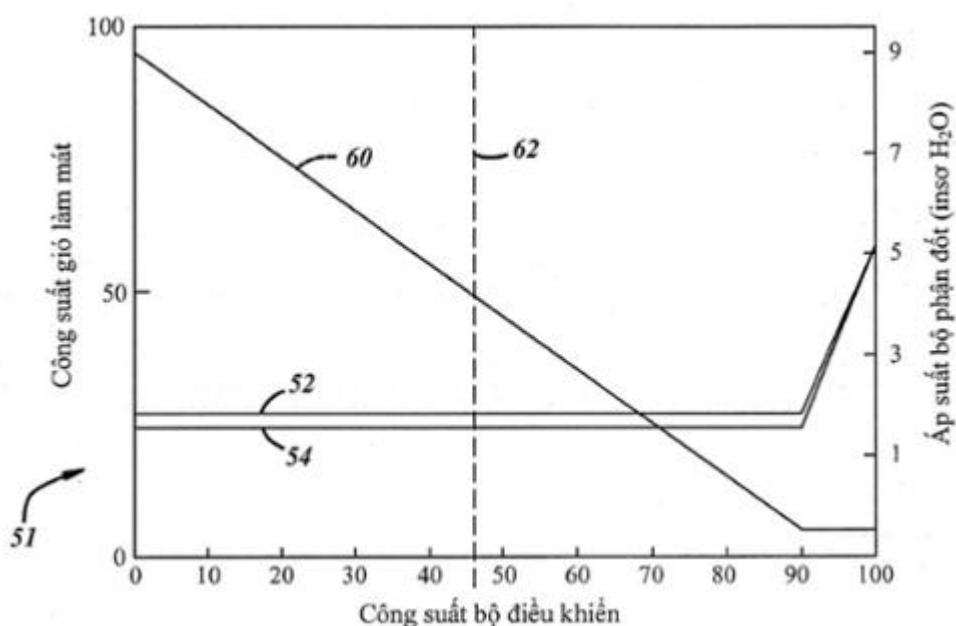
One Michael Owens Way, Perrysburg, OH 43551-2999, United States of America

(72) PERRY, Philip, D. (US); SUNG, C., Oscar (US); GAERKE, Dale, A. (US).

(74) Công ty TNHH Lê & Lê (LE & LE)

(54) PHƯƠNG PHÁP ĐIỀU KHIỂN NHIỆT ĐỘ THỦY TINH TRONG BUỒNG ĐÓT TRƯỚC

(57) Sáng chế đề xuất phương pháp điều khiển nhiệt độ thủy tinh trong buồng đốt trước (11) bao gồm ít nhất một bộ phận đốt (24), ống góp (22) và bộ phận cung cấp nhiên liệu đốt (26) được nối với bộ phận đốt, quạt thổi không khí đốt (20), và bộ cung cấp không khí làm mát (31) thông với ống góp. Phương pháp này bao gồm: tạo một đường cong áp suất giả định của bộ phận đốt như là một hàm số của lượng không khí làm mát cấp tới ống góp, và điều khiển áp suất bộ phận đốt như là một hàm số của áp suất không khí đốt cấp tới bộ phận đốt và nhiệt độ của không khí đốt ở đầu ra của bộ phận đốt và được phân phối tới ống góp theo đường cong áp suất giả định của bộ phận đốt.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Nói chung, sáng chế đề cập đến việc tạo hình đồ thủy tinh và cụ thể hơn là đề cập đến hệ thống và phương pháp dùng để điều khiển nhiệt độ trong buồng đốt trước.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Khi sản xuất đồ thủy tinh, đã biết là cần bố trí một buồng đốt trước thủy tinh mà nhiệt độ của nó được duy trì bởi một hoặc nhiều bộ phận đốt. Hoạt động của các bộ phận đốt này có thể được điều khiển như là một hàm số của thông tin phản hồi thu được từ các cặp nhiệt điện được bố trí tiếp xúc với thủy tinh nấu chảy trong các rãnh ở thành của một hoặc nhiều khu vực của buồng đốt trước. Do đó, các thay đổi phát hiện được của nhiệt độ thủy tinh như được cảm biến bởi các cặp nhiệt điện trong thủy tinh có thể được dùng để thay đổi công suất của các bộ phận đốt như mong muốn để đạt được nhiệt độ thủy tinh mong muốn ở một khu vực định trước của buồng đốt trước. Tuy rằng, đây có thể là một cách nói chung là chính xác để điều chỉnh nhiệt độ khu vực buồng đốt trước, các cặp nhiệt điện trong thủy tinh có chi phí cao và cần đầu tư vốn cao hơn cho một buồng đốt trước nhất định.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất một số khía cạnh có thể thực hiện được riêng rẽ hoặc kết hợp với nhau.

Theo một phương án, sáng chế đề xuất hệ thống điều khiển nhiệt độ trong buồng đốt trước bao gồm ít nhất một bộ phận đốt được bố trí trong buồng đốt trước để làm nóng thủy tinh trong buồng đốt trước, ống góp được nối với bộ phận đốt này, bộ cung cấp nhiên liệu đốt được nối với bộ phận đốt, quạt thổi

không khí đốt dùng để phân phối không khí môi trường bằng áp lực tới ống góp, và một bộ điều khiển được nối với bộ phận đốt để điều khiển hoạt động của bộ phận đốt. Hệ thống này có thể bao gồm cảm biến nhiệt độ được nối để hoạt động được với đầu ra của quạt thổi để gửi tới bộ điều khiển tín hiệu chỉ báo nhiệt độ của không khí được phân phối tới ống góp bằng quạt thổi. Bộ điều khiển này có thể đáp lại tín hiệu nhiệt độ để điều khiển hoạt động của bộ phận đốt như là một hàm số của nhiệt độ không khí hiện tại dẫn tới ống góp. Bộ điều khiển này cũng có thể điều khiển hoạt động của bộ phận đốt như là một hàm số của nhiệt độ không khí trung bình trong khoảng thời gian liên tục trước đó. Theo một cách thức, nhiệt độ không khí trung bình là nhiệt độ không khí trung bình thay đổi trong một khoảng thời gian định trước.

Theo ít nhất một phương án, sáng chế đề xuất phương pháp điều khiển nhiệt độ thủy tinh trong buồng đốt trước, buồng đốt trước này bao gồm ít nhất một bộ phận đốt kết hợp với buồng đốt trước để làm nóng thủy tinh trong buồng đốt trước này, ống góp được nối với bộ phận đốt, bộ cung cấp nhiên liệu đốt được nối với bộ phận đốt này, và quạt thổi không khí đốt để phân phối không khí môi trường bằng áp lực tới ống góp này. Phương pháp này có thể bao gồm bước gửi tới bộ điều khiển tín hiệu chỉ báo áp suất không khí đốt được cấp tới bộ phận đốt, gửi tới bộ điều khiển tín hiệu chỉ báo nhiệt độ không khí ra khỏi quạt thổi, và điều khiển công suất bộ phận đốt như là một hàm số của các tín hiệu nhiệt độ và áp suất này. Theo ít nhất một cách thức, lưu lượng của hỗn hợp nhiên liệu/không khí dễ cháy được giữ không đổi khi nhiệt độ không khí đốt thay đổi để ít nhất làm giảm tác dụng của, ví dụ, sự thay đổi nhiệt độ không khí môi trường.

Theo ít nhất một phương án, sáng chế đề xuất phương pháp điều khiển nhiệt độ thủy tinh trong buồng đốt trước, buồng đốt trước này bao gồm ít nhất một bộ phận đốt kết hợp với buồng đốt trước để làm nóng thủy tinh trong buồng đốt trước này, ống góp được nối với bộ phận đốt, bộ cung cấp nhiên liệu đốt được nối với bộ phận đốt, quạt thổi không khí đốt để phân phối không khí bằng

áp lực tới ống góp, và bộ cung cấp không khí làm mát thông với ống góp. Phương pháp này có thể bao gồm bước tạo một đường cong áp suất giả định của bộ phận đốt là một hàm số của lượng không khí làm mát cấp tới ống góp trong đó đường cong áp suất này bao gồm phần thứ nhất trong đó nhiệt độ đầu ra của bộ phận đốt trong phạm vi điều kiện nhiệt độ thứ nhất như mong muốn được điều khiển ít nhất bằng cách điều chỉnh lượng không khí làm mát cấp tới hệ thống là chính và đường cong áp suất này bao gồm phần thứ hai trong đó nhiệt độ đầu ra của bộ phận đốt trong phạm vi điều kiện nhiệt độ thứ hai như mong muốn khác với phạm vi thứ nhất được điều khiển ít nhất bằng cách điều chỉnh áp suất bộ phận đốt là chính. Phương pháp này còn có thể bao gồm bước điều khiển áp suất bộ phận đốt như là một hàm số của đường cong áp suất giả định của bộ phận đốt. Theo một cách, áp suất bộ phận đốt được điều khiển như là một hàm số của nhiệt độ không khí hiện tại ra khỏi quạt thổi và cũng có thể được điều khiển như là một hàm số của nhiệt độ không khí trung bình ra khỏi quạt thổi trong một khoảng thời gian trước đó.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Sáng chế, cùng với các mục đích, dấu hiệu, ưu điểm và khía cạnh khác của nó, sẽ được hiểu rõ nhất từ phần mô tả dưới đây, các điểm yêu cầu bảo hộ và các hình vẽ kèm theo, trong đó:

Fig.1 là sơ đồ của một phần hệ thống tạo hình thủy tinh có buồng đốt trước;

Fig.2 là đồ thị biểu diễn nhiệt độ thủy tinh ở các khu vực khác nhau của buồng đốt trước như là một hàm số của nhiệt độ không khí môi trường không có bù đối với thay đổi nhiệt độ không khí môi trường;

Fig.3 là đồ thị biểu diễn nhiệt độ thủy tinh ở các khu vực khác nhau của buồng đốt trước như là một hàm số của nhiệt độ không khí môi trường có bù đối với thay đổi nhiệt độ không khí môi trường;

Fig.4 là sơ đồ của hệ thống điều khiển dùng cho buồng đốt trước thủy tinh có điều khiển áp suất bộ phận đốt như là một hàm số của nhiệt độ không khí đầu vào;

Fig.5 là sơ đồ của hệ thống điều khiển buồng đốt trước có điều khiển áp suất bộ phận đốt như là một hàm số của nhiệt độ không khí đầu vào và dựa trên một đường cong nóng-lạnh định trước; và

Fig.6 là đường cong nóng-lạnh điển hình có thể được sử dụng trong hệ thống điều khiển trên Fig.5.

Mô tả chi tiết sáng chế

Tham khảo chi tiết các hình vẽ, Fig.1 minh họa một phần hệ thống tạo hình đồ thủy tinh 10 có buồng đốt trước thủy tinh 11, mà thủy tinh nóng chảy đi qua đó trong khi sản xuất đồ thủy tinh. Buồng đốt trước 11 có thể gồm các khu vực lưu chuyển sau, giữa và trước 12, 14, 16, mỗi khu vực này có thể có một hoặc nhiều cặp nhiệt điện 18 dùng để điều khiển phản hồi, ví dụ, nhiệt độ bên trong các khu vực 12, 14, 16. Quạt hoặc quạt thổi không khí đốt 20 cung cấp luồng không khí cưỡng bức bằng áp lực tới một vòi phun hoặc ống góp chính 22, ống góp này định hướng không khí đốt tới các khu vực 12, 14, 16, mỗi khu vực có thể bao gồm, tiếp nhận trong đó, hoặc nếu không thì kết hợp với, một hoặc nhiều bộ phận đốt 24. Ống góp 22 phân phối tới các bộ phận đốt 24 một hỗn hợp nhiên liệu dễ cháy từ bộ phận cung cấp nhiên liệu 26 và không khí từ quạt thổi 20. Tốc độ dòng hỗn hợp dễ cháy đi qua một bộ phận đốt định trước 24 có thể được điều khiển bằng van 28, vị trí hoặc phạm vi mở của van này có thể được đặt và được điều khiển bằng một bộ điều khiển thích hợp 30. Bộ điều khiển 30 cũng có thể điều khiển hoạt động của quạt thổi 20, tốc độ dòng chảy từ bộ phận cung cấp nhiên liệu 26 tới ống góp (ví dụ qua van 32), tốc độ dòng chảy của nguồn cung cấp khí làm mát 31 tới các khu vực của buồng đốt trước 12, 14, 16 (ví dụ bằng cách điều khiển một hoặc nhiều van cung cấp khí làm mát 33) và

nhiều chức năng khác bên trong hệ thống tạo hình đồ thủy tinh 10. Tất nhiên là nhiều bộ điều khiển có thể được trang bị cho mỗi nhiệm vụ xử lý nhất định, như mong muốn, và bộ phận cung cấp nhiên liệu 26 có thể được nối với các bộ phận đốt thông qua ống góp 22 hoặc đầu ra của ống góp 22.

Khi sử dụng, vì nhiệt độ của không khí dẫn tới các bộ phận đốt 24 thay đổi, nên tạo ra lượng không khí đi qua các bộ phận đốt 24. Do đó, lưu lượng của khí và không khí đi qua các bộ phận đốt 24 có thể thay đổi đối với một vị trí định trước của van 28 của nó khi nhiệt độ không khí thay đổi. Theo cách này, công suất của bộ phận đốt 24 có thể thay đổi theo một vị trí đặt định trước của van điều khiển của nó (nghĩa là một vị trí định trước của van), và vì vậy nhiệt độ bên trong các khu vực của bộ phận đốt có thể thay đổi tương tự.

Ngoài ra, áp suất ở đầu ra của quạt thổi 20 thay đổi như là một hàm số của thể tích không khí mà hệ thống hút từ quạt thổi và của nhiệt độ môi trường của không khí được cung cấp tới quạt thổi 20. Trong hệ thống có điều khiển nhiệt độ tự động, như điều khiển phản hồi dựa vào nhiệt độ thủy tinh, sẽ cần có thể tích thay đổi từ quạt thổi 20, mà quạt này tạo ra sự thay đổi áp suất cung cấp của nó. Do quạt thổi duy nhất 20 có thể cung cấp không khí tới nhiều hơn một, thậm chí là tất cả, các khu vực đốt 12, 14, 16 trên buồng đốt trước duy nhất 11, những thay đổi về yêu cầu thể tích của khu vực duy nhất 12, 14, 16 bất kỳ trong buồng đốt trước 11 có thể tương tác và làm ảnh hưởng tới áp suất cung cấp tới các khu vực khác. Ngoài ra, nhiệt độ không khí môi trường ở đầu vào của quạt thổi 20 có ảnh hưởng ngược lên áp suất đầu ra của quạt thổi 20 đối với một yêu cầu công suất định trước. Ảnh hưởng đối với áp suất đầu ra sẽ tác động đồng thời tới tất cả các khu vực đốt 12, 14, 16 trong buồng đốt trước 11 và theo cùng một hướng chung (nghĩa là làm tăng hoặc giảm áp suất). Do đó, khi nhiệt độ không khí đi qua quạt thổi 20 tăng lên, thì áp suất cung cấp ở đầu ra của quạt thổi 20 giảm đi, và ngược lại.

Ngoài ra, các thay đổi về nhiệt độ của không khí môi trường cung cấp tới quạt thổi 20 làm thay đổi lượng không khí ở quạt thổi này. Và quạt thổi 20 tự nó có thể làm nóng không khí với lượng nhiệt cấp cho không khí bằng quạt thổi thay đổi theo một hàm số của yêu cầu từ hệ thống 10. Nói chung, các yêu cầu không khí cao hơn từ quạt thổi 20 có nghĩa là không khí tại quạt thổi trong một khoảng thời gian ngắn hơn và vì vậy được làm nóng ít bởi quạt thổi, trong khi thời gian yêu cầu thấp bởi hệ thống 10 cho phép không khí được làm nóng nhiều hơn bởi quạt thổi 20. Do đó, thay đổi nhiệt độ môi trường cũng như thay đổi nhiệt độ gây ra bởi quạt thổi 20 có thể tác động tới các điều kiện công suất của quạt thổi 20 và lượng không khí được xả từ quạt thổi tới ống góp 22.

Để phù hợp với các thay đổi về điều kiện không khí trong hệ thống buồng đốt trước 10, một phương án điều khiển có thể sử dụng phản hồi từ một hoặc nhiều cảm biến áp suất ống góp 34 và một cảm biến nhiệt độ 36 để cho phép điều khiển các bộ phận đốt 24. Cảm biến áp suất ống góp 34 có thể được nối với ống góp và có thể điều khiển được để gửi tín hiệu tới bộ điều khiển, mà tín hiệu này chỉ báo áp suất bên trong ống góp 22. Tốt hơn, nếu cảm biến nhiệt độ 36 được nối theo cách hoạt động được đầu ra của quạt thổi 20 sao cho nó đáp lại không chỉ các thay đổi về nhiệt độ không khí môi trường, mà còn đối với các thay đổi về nhiệt độ không khí gây ra bởi riêng quạt thổi. Do đó, sự phản hồi nhiệt độ có thể được sử dụng để thay đổi tốc độ dòng chảy đi qua các van bộ phận đốt 28 như là một hàm số của các thay đổi về nhiệt độ và lượng không khí được phân phối tới các van bộ phận đốt này. Theo một phương án thực hiện, các bộ phận đốt 24 có thể được điều khiển để tạo ra lưu lượng khí và hỗn hợp không khí đốt gần như không đổi tới mỗi khu vực 12, 14, 16 của buồng đốt trước 11. Theo một phương án làm ví dụ, việc điều khiển buồng đốt trước bằng sự điều khiển lưu lượng gần như không đổi được bù nhiệt độ tới mỗi khu vực đốt của buồng đốt trước làm giảm ảnh hưởng của nhiệt độ môi trường khoảng 75%. Ngoài việc điều khiển hoặc thay vì điều khiển phạm vi mở của các van bộ phận đốt 28, quạt thổi 20 có thể có công suất thay đổi, mà công suất này có thể được

điều chỉnh bởi bộ điều khiển để điều khiển lưu lượng đi qua các van bộ phận đốt 28 và/hoặc các bộ phận đốt 24.

Việc điều khiển lưu lượng được bù nhiệt độ có thể được thực hiện bằng cách tăng hoạt động của các van bộ phận đốt 28 với hệ số bù 38 (Fig.4 và Fig.5) thu được như một hàm số của phản hồi nhiệt độ được cung cấp từ cảm biến nhiệt độ 36 (Fig.1). Theo cách này, vị trí đặt của van bộ phận đốt (tức là phạm vi mở của van 28) được điều chỉnh bởi bộ điều khiển 30 đáp lại dữ liệu phản hồi nhiệt độ. Điều này được thể hiện bằng sơ đồ trên Fig.4, trong đó một giá trị điều khiển van giả định 40 của van bộ phận đốt và dữ liệu nhiệt độ 42 từ cảm biến nhiệt độ 36 là các đầu vào cho bộ điều khiển 30 (Fig.1) và bộ điều khiển 30 tạo ra giá trị điều khiển bộ phận đốt ở đầu ra, giá trị này có thể, tùy thuộc vào dữ liệu cảm biến nhiệt độ, khác giá trị giả định với hệ số bù nhiệt độ 38.

Theo một phương án, hệ số bù nhiệt độ 38 thu được như là một hàm số của áp suất khác biệt đi qua van bộ phận đốt 28. Giả sử rằng, dù nhiều hay ít, áp suất xả của bộ phận đốt 24, mà áp suất này bằng với áp suất bên trong buồng đốt trước 11, là rất thấp so với áp suất đầu vào ống góp 22 dẫn tới bộ phận đốt 24. Với các giả định này, lưu lượng được điều chỉnh nhiệt độ qua các van bộ phận đốt có thể được biểu diễn như sau:

$$Q = K \sqrt{h * \frac{T_d}{T_f}}$$

trong đó Q là lưu lượng, K là hằng số hiệu chỉnh dòng, h là áp suất khác biệt đi qua các bộ phận đốt, T_d là nhiệt độ thiết kế (nhiệt độ tuyệt đối), và T_f là nhiệt độ cảm biến được (nhiệt độ tuyệt đối). Theo đó, áp suất bộ phận đốt cần thiết cho một lưu lượng cụ thể được tính theo phương trình sau:

$$h = (Q/K)^2 * \frac{T_f}{T_d}$$

Vì lưu lượng, Q , tốt hơn là được giữ ở một giá trị không đổi, bình phương của một hằng số chia cho một hằng số khác có thể được biểu diễn là một hằng số thứ ba, K_2 , hoặc:

$$h = K_2 * \frac{T_f}{T_d}$$

Theo đó, hoạt động của van bộ phận đốt có thể được điều chỉnh bởi bộ điều khiển 30 khi cần thiết để đạt được áp suất hoạt động của bộ phận đốt như mong muốn để đạt được lưu lượng đi qua bộ phận đốt ngay cả khi nhiệt độ không khí thay đổi do các thay đổi nhiệt độ môi trường hoặc các thay đổi gây ra bởi quạt thổi 20.

Ngoài ra, để cho hệ thống 10 có thể thực hiện các hiệu chỉnh tăng nhỏ hơn trong suốt ngày và đêm, phạm vi nhiệt độ được hiệu chỉnh hoặc bù cho nhiệt độ trung bình theo mùa, nhiệt độ không khí được cảm biến hiện thời có thể được so sánh với nhiệt độ ống góp trung bình thay đổi. Nhiệt độ trung bình thay đổi này có thể gồm dữ liệu nhiệt độ thu được trong khoảng thời gian định trước gần nhất. Theo cách này, vị trí đặt định trước của van bộ phận đốt có thể được thay đổi dựa vào nhiệt độ môi trường như là một hàm số của nhiệt độ trung bình thay đổi trong một khoảng thời gian định trước. Nếu nhiệt độ trung bình thay đổi được kiểm tra trong một khoảng thời gian rất ngắn, ví dụ, ngắn hơn khoảng 2 ngày, thì các biến đổi của nhiệt độ trung bình thay đổi có thể rất lớn. Nếu nhiệt độ trung bình thay đổi được lấy trong một thời gian rất dài, thì các biến đổi về nhiệt độ có thể không đủ lớn để tạo ra sự điều khiển như mong muốn. Theo một phương án thực hiện ưu tiên, nhiệt độ trung bình thay đổi nằm trong khoảng từ 5 đến 15 ngày có thể được sử dụng, và một ưu tiên là nhiệt độ trung bình trong 10 ngày liền trước. Điều này có thể được thể hiện bằng công thức sau:

$$h_{TSP} = \frac{T_f}{T_{movavg}} * h_{RSP}$$

trong đó h_{TSP} là “điểm đặt chuẩn” của áp suất ống góp, giá trị này là áp suất bộ phận đốt được hiệu chỉnh cần thiết để duy trì lưu lượng không đổi; h_{RSP} là “điểm đặt được yêu cầu” của áp suất ống góp, giá trị này là dữ liệu điều khiển của van bộ phận đốt, mà dữ liệu này sẽ được sử dụng không có bù nhiệt độ trong công thức trên; T_f là nhiệt độ không khí đi trong ống góp 22; và T_{movavg} là trung bình thay đổi của nhiệt độ không khí ống góp.

Lợi ích của việc điều khiển lưu lượng được bù nhiệt độ của các van bộ phận đốt 28 có thể nhận thấy bằng cách so sánh Fig.2 với Fig.3. Trên các hình vẽ này, nhiệt độ môi trường được vẽ là đường 46 và nhiệt độ thủy tinh ở hai phần (ví dụ, trái và phải) của khu vực buồng đốt trước 12, 14, hoặc 16 được vẽ là các đường 48 và 50. Trên các hình vẽ này, việc giảm nhiệt độ môi trường khoảng 20°F xảy ra trong khoảng 4 giờ và 9 giờ. Fig.2 thể hiện một đường dữ liệu thực nghiệm từ hệ thống buồng đốt trước không có bù nhiệt độ môi trường, nhiệt độ thủy tinh ở hai phần của buồng đốt trước tăng lên đáng kể trong thời gian này. Ngược lại, hệ thống buồng đốt trước 10 được thể hiện trên Fig.3 bao gồm việc điều khiển nhiệt độ môi trường như được đưa ra ở đây và nhiệt độ thủy tinh ở các phần của buồng đốt trước vẫn giữ gần như không đổi bất kể sự thay đổi nhiệt độ không khí môi trường tương tự. Việc điều khiển nhiệt độ thủy tinh được cải thiện tức thì bất kể sự thay đổi đáng kể của nhiệt độ môi trường, với gần như toàn bộ các thay đổi của nhiệt độ thủy tinh được ghi nhận bên trong buồng đốt trước. Các hệ số khác tạo ra các thay đổi tương đối nhỏ của nhiệt độ thủy tinh và có thể có các nguyên nhân khác.

Cuối cùng, để tiếp tục cho phép điều khiển tự động hệ thống buồng đốt trước 10 có bù nhiệt độ môi trường, một đồ thị hoặc bảng có thể được tạo ra để điều khiển nhiệt độ thủy tinh hoặc một nhiệt độ khác bên trong hoặc kết hợp với buồng đốt trước. Với đồ thị này, các buồng đốt 24 được điều khiển dựa vào áp suất bên trong ống góp 22 (áp suất này là áp suất được cấp cho các bộ phận đốt 24), sao cho các thay đổi về lượng không khí được điều chỉnh thích hợp. Các cảm biến áp suất riêng biệt ở mỗi bộ phận đốt có thể được bố trí thêm hoặc thay

thể cho cảm biến áp suất ống góp 34, nếu cần thiết. Áp suất bộ phận đốt giả định trong một phạm vi rộng của điều kiện nhiệt độ có thể được đặt bằng cách điều chỉnh đối với một hệ thống định trước bất kỳ, cùng với các thay đổi từ đó (ví dụ, do các thay đổi nhiệt độ môi trường) được thực hiện bởi phương án điều khiển được thực hiện trong bộ điều khiển 30.

Đồ thị điều khiển nhiệt độ điển hình 51 gồm các đường cong áp suất của bộ phận đốt giả định 52, 54 được thể hiện trên Fig.6. Trên đồ thị 51 này, dữ liệu điều khiển hoặc các đường cong cho hai bộ phận đốt 24 được thể hiện. Theo ví dụ này, các áp suất bộ phận đốt nói chung giữ không đổi trên phần thứ nhất của đồ thị này, và các yêu cầu về nhiệt độ của hệ thống được thay đổi bằng cách điều chỉnh lưu lượng của đầu vào không khí làm mát tới hệ thống, tốc độ này được thể hiện bởi đường cong 60. Tuy nhiên, tại một số điểm làm giảm lưu lượng không khí làm lạnh bằng cách đóng các van cung cấp 33 thêm nữa có thể không đủ để duy trì hoặc đạt được nhiệt độ như mong muốn và các áp suất bộ phận đốt phải được tăng lên để tăng công suất của bộ phận đốt.

Trên đồ thị điển hình này, sự quá độ từ việc điều khiển nhiệt độ chỉ bằng cách hoặc chủ yếu bằng cách điều chỉnh không khí làm mát đến việc điều chỉnh nhiệt độ chỉ bằng cách hoặc chủ yếu bằng cách điều chỉnh áp suất bộ phận đốt diễn ra trong khoảng 90% công suất bộ điều khiển. Tại 90% công suất bộ điều khiển, van hoặc các van cung cấp khí làm mát được đóng khoảng 90% (hoặc tại 90% phạm vi mà các van có thể được đóng bởi bộ điều khiển). Đối với một điều kiện hoạt động định trước, việc giảm lưu lượng không khí làm mát sẽ làm tăng nhiệt độ ở phần tương ứng của buồng đốt trước đối với một công suất bộ phận đốt định trước. Trong hệ thống điển hình với điều kiện này, đồ thị điều khiển này có thể được sử dụng, việc giảm tiếp không khí làm mát lớn hơn 90% van đầu ra bộ điều khiển không đủ để duy trì hoặc đạt được một nhiệt độ như mong muốn trong buồng đốt trước. Do đó, áp suất của các bộ phận đốt được tăng lên để tăng công suất bộ phận đốt và nhờ đó làm tăng nhiệt độ ở phần tương ứng của buồng đốt trước. Trong ví dụ được thể hiện, áp suất bộ phận đốt được tăng lên từ

2,5 inso H_2O (622Pa) đến cao nhất khoảng 6 inso H_2O (1494Pa) ở mức công suất hệ thống lớn nhất, mặc dù các giá trị khác và các tốc độ thay đổi của áp suất bộ phận đốt có thể được sử dụng. Ngoài ra, trong ví dụ được mô tả, khi áp suất bộ phận đốt được điều chỉnh thì không khí làm mát được duy trì ở hoặc gần bằng một hằng số, giá trị nhỏ nhất nằm trong khoảng từ 5% đến 10% khi đóng kín nhất van điều khiển đối với mức công suất hệ thống lớn nhất. Trong hoạt động điển hình, hệ thống 10 sẽ cần mức nhiều hơn so với mức hoạt động tối thiểu (0% công suất bộ điều khiển, lưu lượng không khí làm mát cực đại) và ít hơn mức hoạt động tối đa (100% công suất bộ điều khiển, lưu lượng không khí làm mát tối thiểu, áp suất bộ phận đốt tối đa). Theo một ví dụ, như được thể hiện bởi đường đứt nét 62, hệ thống đang hoạt động ở khoảng 47% công suất bộ điều khiển, tại đó van hoặc các van cung cấp không khí làm mát mở khoảng 48%, áp suất bộ phận đốt thứ nhất (được thể hiện trên đường 52) bằng khoảng 2,8 inso H_2O (697Pa) và áp suất bộ phận đốt thứ hai (được thể hiện trên đường 54) bằng khoảng 2,5 inso H_2O (622Pa).

Như được thể hiện trên Fig.5, các đường cong hoặc các giá trị áp suất bộ phận đốt từ đồ thị 51 trên Fig.6 là các giá trị giả định được dùng làm đầu vào trong phương án điều khiển tạo ra các hiệu chỉnh nhiệt độ môi trường. Trong khi sử dụng, các giá trị áp suất bộ phận đốt từ đồ thị trên Fig.6 (hoặc nguồn thích hợp khác như một bảng tra cứu hoặc thu thập dữ liệu khác) có thể được điều chỉnh bằng hệ số bù nhiệt độ 38 được mô tả ở trên để tạo ra lưu lượng không đổi được điều chỉnh cho các thay đổi nhiệt độ môi trường như là một hàm số của nhiệt độ trung bình trong một khoảng thời gian mong muốn (ví dụ, nhiệt độ trung bình thay đổi 10 ngày được mô tả ở trên).

Áp suất bộ phận đốt có thể được thay đổi như mong muốn trong khoảng phần thứ nhất của đồ thị 51 (tức là khi sự điều chỉnh luồng không khí làm mát chỉ sử dụng hoặc chủ yếu sử dụng cho việc điều khiển nhiệt độ) và không cần phải giữ không đổi như được thể hiện trong ví dụ. Theo ít nhất một số phương án, tốc độ thay đổi của áp suất bộ phận đốt có thể nhỏ hơn tốc độ thay đổi của

không khí làm mát trong khoảng phần thứ nhất của đồ thị 51, phần này tương ứng với phạm vi điều kiện hoạt động thứ nhất của buồng đốt trước. Lưu lượng không khí làm mát cũng có thể được thay đổi trong khoảng phần thứ hai của đồ thị 51 (tức là khi sự điều chỉnh bộ phận đốt chỉ sử dụng hoặc chủ yếu sử dụng cho việc điều khiển nhiệt độ) hơn là giữ van của nó ở hoặc gần với vị trí không đổi. Theo ít nhất một số phương án, tốc độ thay đổi không khí làm mát có thể nhỏ hơn tốc độ thay đổi áp suất bộ phận đốt trong khoảng phần thứ hai của đồ thị 51, phần này tương ứng với phạm vi điều kiện nhiệt độ thứ hai. Ngoài ra, điểm mà tại đó việc điều chỉnh áp suất bộ phận đốt được sử dụng chỉ để hoặc chủ yếu để điều khiển nhiệt độ có thể là điểm bất kỳ dọc theo đồ thị như mong muốn, và áp suất bộ phận đốt có thể được tăng lên trong khi lưu lượng không khí làm mát vẫn đang giảm đi, hoặc trước khi giảm lần cuối trong lưu lượng không khí làm mát, như mong muốn.

Sáng chế đã được mô tả cùng với các phương án làm ví dụ, và các biến thể và thay thế khác đã được thảo luận. Các biến thể và thay thế khác sẽ dễ dàng thực hiện được đối với người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật khi xem phần mô tả ở trên. Ví dụ, nhưng không giới hạn, các hệ thống và phương pháp có thể được sử dụng với các cấu hình khác nhau của buồng đốt trước, bao gồm các cấu hình trong đó một quạt thổi riêng biệt được dùng cho mỗi khu vực của buồng đốt trước, bộ phận cung cấp nhiên liệu dễ cháy được bố trí ở đầu ra của ống góp, và các cấu hình khác, như mong muốn. Sáng chế dự định bao hàm tất cả các biến thể và thay thế như vậy như nằm trong phạm vi của các điểm yêu cầu bảo hộ.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp điều khiển nhiệt độ thủy tinh trong buồng đốt trước (11), buồng đốt trước này bao gồm ít nhất một bộ phận đốt (24) kết hợp với buồng đốt trước để làm nóng thủy tinh trong buồng đốt trước này, một ống góp (22) được nối với bộ phận đốt, một bộ phận cung cấp nhiên liệu đốt (26) được nối với bộ phận đốt, quạt thổi không khí đốt (20) để phân phối không khí môi trường bằng áp lực tới ống góp, và bộ cung cấp không khí làm mát (31) thông với ống góp, phương pháp này bao gồm:

tạo một đường cong áp suất giả định của bộ phận đốt như là một hàm số của lượng không khí làm mát được cấp tới ống góp, trong đó đường cong áp suất này bao gồm phần thứ nhất trong đó nhiệt độ thủy tinh ở đầu ra của bộ phận đốt trong phạm vi thứ nhất của điều kiện nhiệt độ mong muốn được điều khiển ít nhất một phần bằng cách điều chỉnh lượng không khí làm mát cấp cho hệ thống và đường cong áp suất này bao gồm phần thứ hai trong đó nhiệt độ ở đầu ra của bộ phận đốt trong phạm vi thứ hai của điều kiện nhiệt độ mong muốn khác phạm vi thứ nhất nêu trên được điều khiển ít nhất bằng cách điều chỉnh áp suất bộ phận đốt là chính, và

điều khiển áp suất bộ phận đốt như là một hàm số của áp suất không khí đốt được cấp tới bộ phận đốt và nhiệt độ của không khí đốt ở đầu ra của bộ phận đốt và được phân phối tới ống góp theo đường cong áp suất giả định của bộ phận đốt.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó trong khoảng phần thứ hai của đường cong áp suất nêu trên, áp suất bộ phận đốt tăng lên trong khi lượng không khí làm mát giảm đi hoặc không đổi.

3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó không khí làm mát được giữ không đổi trong khoảng phần thứ hai của đường cong áp suất nêu trên.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó trong khoảng phần thứ nhất của đường cong áp suất nêu trên, lượng không khí làm mát giảm đi trong khi áp suất bộ phận đốt không đổi hoặc tăng.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó áp suất bộ phận đốt được giữ không đổi trong khoảng phần thứ nhất của đường cong áp suất.

6. Phương pháp điều khiển nhiệt độ thủy tinh trong buồng đốt trước (11), buồng đốt trước này bao gồm ít nhất một bộ phận đốt (24) kết hợp với buồng đốt trước để làm nóng thủy tinh trong buồng đốt trước này, ống góp (22) được nối với bộ phận đốt, bộ phận cung cấp nhiên liệu đốt (26) được nối với bộ phận đốt, và quạt thổi không khí đốt (20) để phân phối không khí môi trường bằng áp lực tới ống góp, phương pháp này bao gồm:

gửi tới bộ điều khiển (30) tín hiệu chỉ báo áp suất không khí đốt được cấp tới bộ phận đốt;

gửi tới bộ điều khiển (30) tín hiệu chỉ báo nhiệt độ của không khí đốt ở đầu ra của quạt thổi và được phân phối tới ống góp; và

điều khiển công suất của bộ phận đốt như là một hàm số của các tín hiệu áp suất và nhiệt độ.

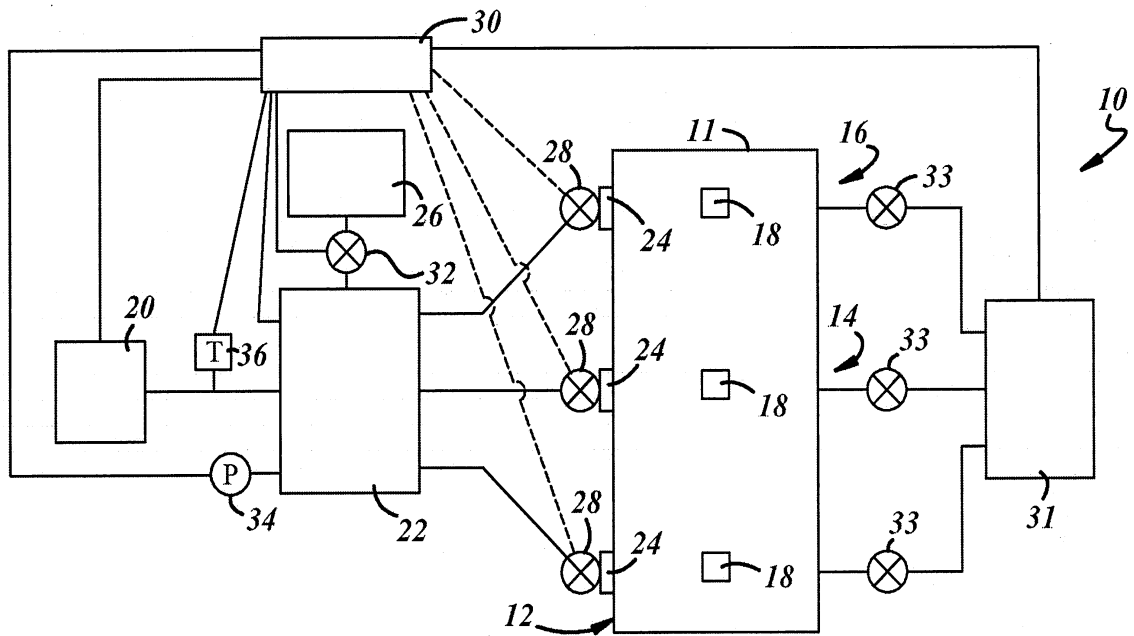
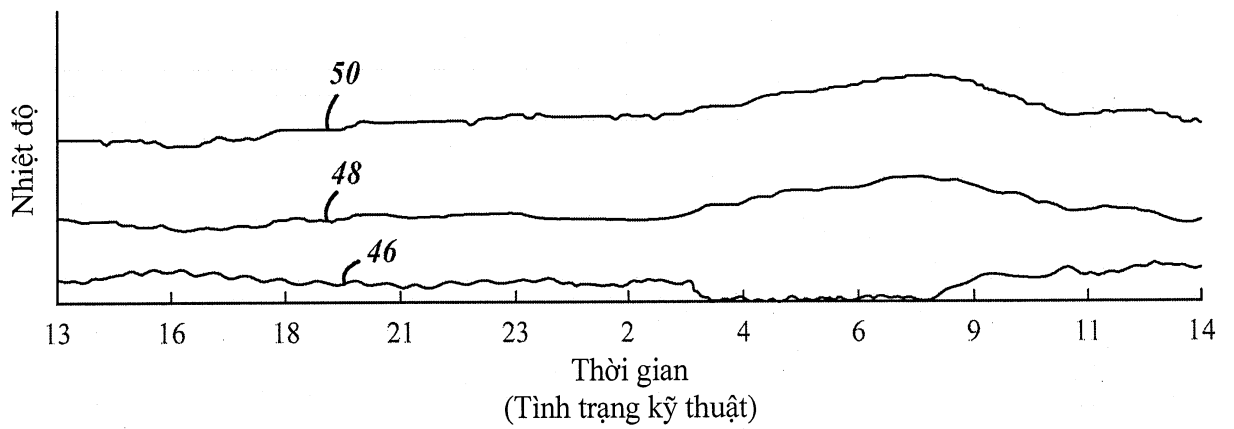
7. Phương pháp theo điểm 6, trong đó lưu lượng đi qua bộ phận đốt được điều khiển bởi bộ điều khiển như là một hàm số của các tín hiệu nhiệt độ và áp suất.

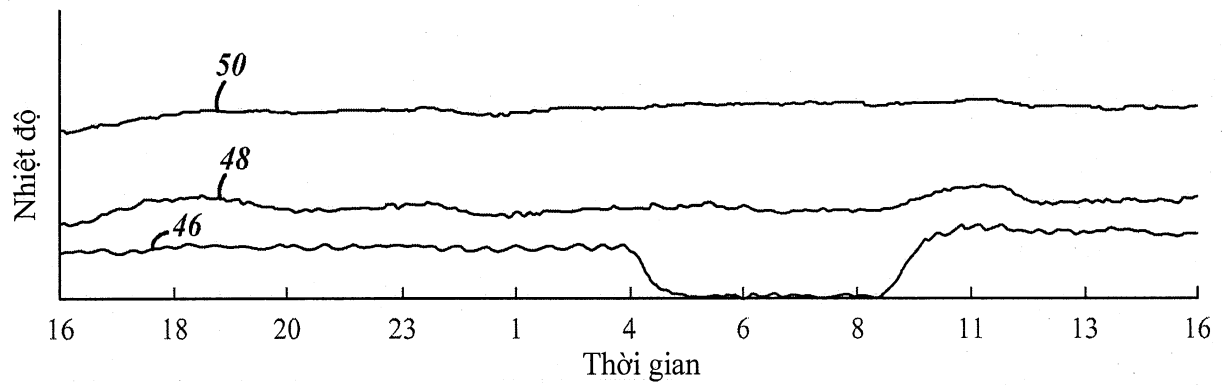
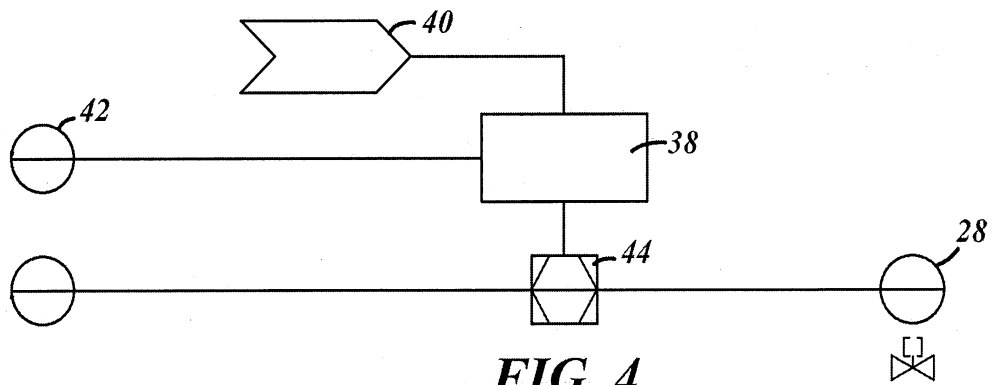
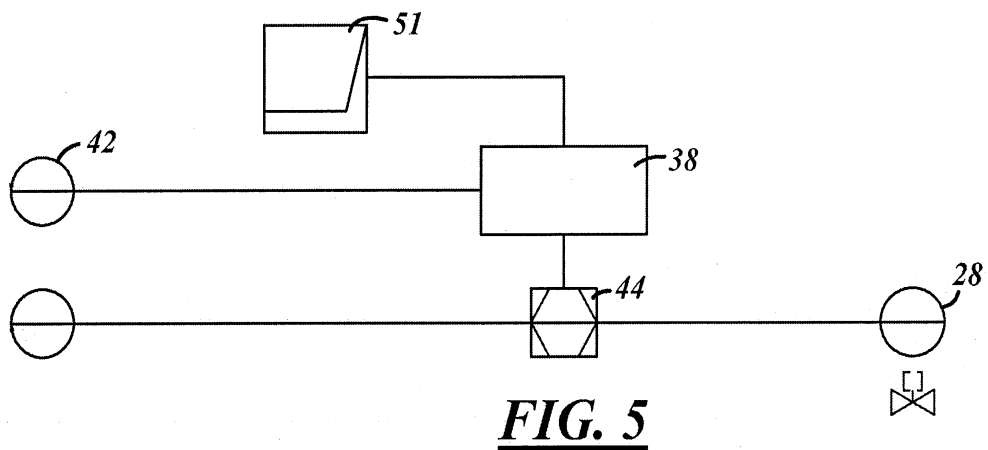
8. Phương pháp theo điểm 6, trong đó công suất của bộ phận đốt được điều khiển cũng là một hàm số của nhiệt độ không khí đốt trung bình trong một khoảng thời gian liên tục trước đó.

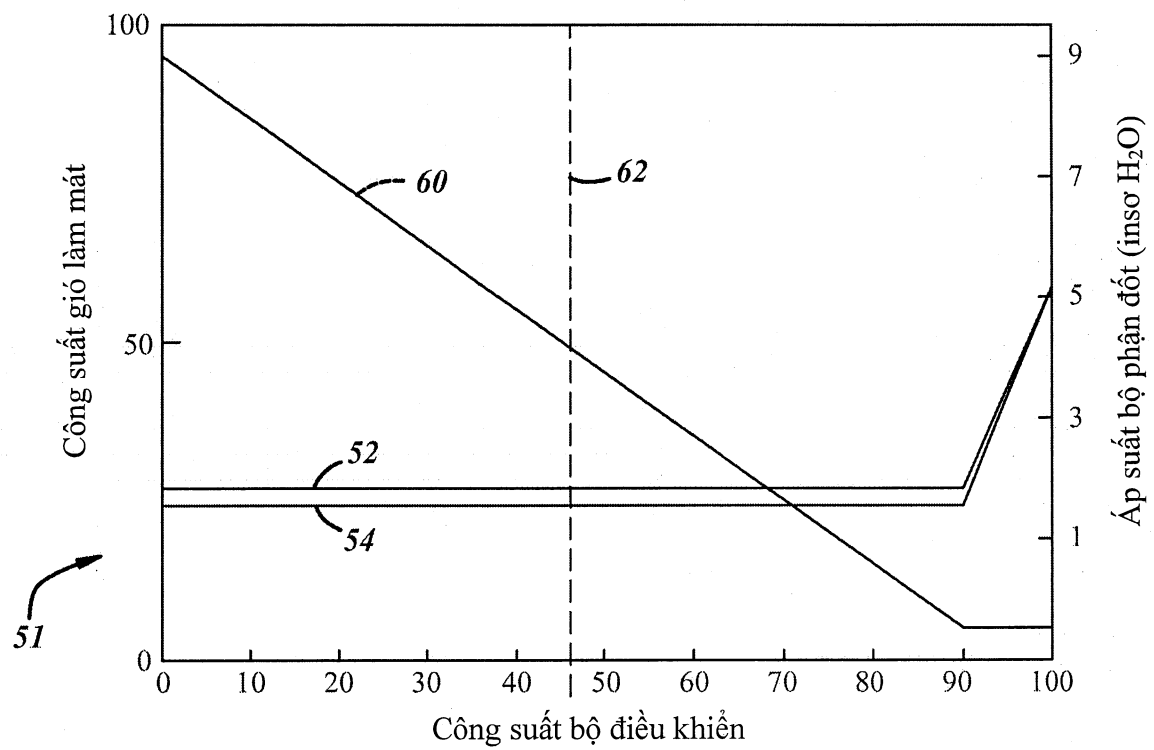
9. Phương pháp theo điểm 8, trong đó nhiệt độ không khí trung bình là nhiệt độ không khí đốt trung bình thay đổi trong một khoảng thời gian liên tục được lựa chọn trước đó.

10. Phương pháp theo điểm 8, trong đó nhiệt độ không khí đốt trung bình thay đổi nêu trên là trong một khoảng thời gian liên tục nằm trong khoảng từ 5 ngày đến 15 ngày trước đó.

11. Phương pháp theo điểm 9, trong đó nhiệt độ không khí đốt trung bình thay đổi nêu trên là trong một khoảng thời gian liên tục ít nhất là hai ngày trước đó.

**FIG. 1****FIG. 2**

**FIG. 3****FIG. 4****FIG. 5**

**FIG. 6**