



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẢNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

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

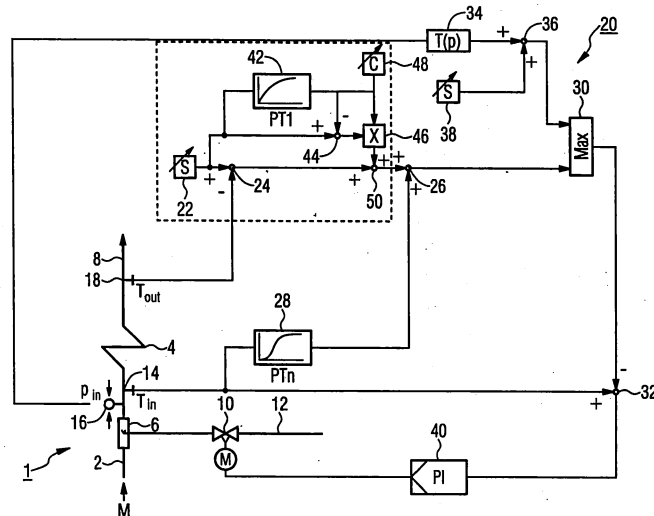
(11) 
1-0021082

(51)⁷ F01K 13/02, F22B 1/18, F22G 5/12, F01K (13) B
7/16, 11/02

(21) 1-2013-01394 (22) 04.10.2011
(86) PCT/EP2011/067294 04.10.2011 (87) WO2012/045730 12.04.2012
(30) 10 2010 041 964.8 05.10.2010 DE
(45) 25.06.2019 375 (43) 26.08.2013 305
(73) SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT (DE)
Werner-von-Siemens-Str. 1, 80333 Munchen, Germany
(72) EFFERT, Martin (DE), THOMAS, Frank (DE)
(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

(54) PHƯƠNG PHÁP ĐIỀU KHIỂN SỰ TĂNG NĂNG LƯỢNG TRONG THỜI GIAN NGẮN Ở TUABIN HƠI

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp điều khiển sự tăng năng lượng trong thời gian ngắn ở tuabin hơi bằng lò hơi đốt cháy bằng nguyên liệu hóa thạch (1) được lắp ở phía trước. Lò (1) bao gồm các bộ phận tiết kiệm, bộ phận làm bay hơi và các bề mặt gia nhiệt của bộ phận tăng nhiệt (4) tạo ra một đường dẫn dòng (2) và môi chất chảy (M) chảy qua đường dẫn dòng này. Theo sáng chế, trong bước tạo áp lực, môi chất chảy (M) lệch hướng với đường dẫn dòng (2) và được phun vào trong đường dẫn dòng, ở phía môi chất chảy, ở phía trước của bề mặt gia nhiệt của bộ phận tăng nhiệt (4) của bước tạo áp lực tương ứng và giá trị đặc trưng thứ nhất cho chênh lệch giữa nhiệt độ đầu ra của bề mặt quá nhiệt cuối cùng của bước tạo áp lực tương ứng, ở phía môi chất chảy, và giá trị nhiệt độ mong muốn định trước được sử dụng làm biến điều chỉnh để điều chỉnh lượng môi chất chảy được phun ra.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp điều khiển sự tăng năng lượng trong thời gian ngắn ở tuabin hơi bằng lò hơi đốt cháy bằng nguyên liệu hóa thạch ở phía trước có một số bộ phận tiết kiệm, bộ phận làm bay hơi và các bề mặt gia nhiệt của bộ phận tăng nhiệt, tạo ra một đường dẫn dòng và môi chất chảy chảy qua đường dẫn dòng này, trong đó môi chất chảy này được hút ra khỏi đường dẫn dòng ở phía môi chất chảy ở phía trước của bề mặt gia nhiệt của bộ phận tăng nhiệt của giai đoạn tạo áp lực tương ứng, giá trị đặc trưng thứ nhất, đặc trưng bởi độ lệch giữa nhiệt độ đầu ra của bề mặt gia nhiệt của bộ phận tăng nhiệt cuối cùng của giai đoạn tạo áp lực tương ứng ở phía môi chất chảy và giá trị nhiệt độ danh nghĩa định trước được sử dụng làm biến điều chỉnh để điều chỉnh lượng môi chất chảy được phun ra.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Lò hơi đốt cháy bằng nguyên liệu hóa thạch tạo ra hơi quá nhiệt với sự trợ giúp của nhiệt sinh ra bởi việc đốt cháy các nhiên liệu hóa thạch. Lò hơi đốt cháy bằng nhiên liệu hóa thạch chủ yếu được sử dụng trong các nhà máy điện hơi nước, chủ yếu dùng cho mục đích phát điện, hơi sinh ra được cấp tới tuabin hơi.

Cùng với các đường tương tự tới các giai đoạn tạo áp lực khác nhau trong tuabin hơi, lò hơi đốt cháy bằng nguyên liệu hóa thạch có các giai đoạn tạo áp lực với các trạng thái nhiệt khác nhau của hỗn hợp nước-hơi tương ứng chứa chúng. Trong giai đoạn tạo áp lực thứ nhất (cao), trước tiên

môi chất chảy chạy trên đường dẫn dòng của chúng đi qua các bộ phận tiết kiệm, sử dụng nhiệt lượng dư để gia nhiệt sơ bộ môi chất chảy, và sau đó nhờ các giai đoạn khác nhau của bộ phận làm bay hơi và các bề mặt gia nhiệt của bộ phận tăng nhiệt. Môi chất chảy được làm bay hơi trên bộ phận làm bay hơi, và sau đó hơi ẩm dư bất kỳ được tách ra trong cơ cấu tách và hơi còn lại được gia nhiệt thêm trong bộ phận tăng nhiệt. Sau đó, hơi quá nhiệt đi vào phân đoạn tạo áp lực cao của tuabin hơi, được giải phóng ở đó và được cấp tới giai đoạn tạo áp lực tiếp theo của lò hơi, nơi chúng lại làm quá nhiệt trở lại (bộ phận tăng nhiệt trung gian) và được cấp tới phân đoạn tạo áp lực tiếp theo của tuabin hơi.

Do các ảnh hưởng từ bên ngoài khác nhau, nhiệt phát ra được truyền dẫn tới các bộ phận tăng nhiệt có thể thay đổi đáng kể. Do đó, thường cần phải điều chỉnh nhiệt độ quá nhiệt này. Điều này thường được thực hiện bằng cách phun nước cấp ở phía trước hoặc ở phía sau của từng bề mặt gia nhiệt của bộ phận tăng nhiệt để làm nguội chúng, nghĩa là đường chảy tràn được phân nhánh từ dòng chảy chính của môi chất chảy và dẫn tới các van phun được bố trí tương ứng. Trong trường hợp như vậy, việc phun thường được điều chỉnh bởi giá trị đặc trưng được đặc trưng bởi chênh lệch nhiệt độ với giá trị nhiệt độ danh nghĩa định trước ở bộ phận tăng nhiệt đầu ra.

Các nhà máy điện hiện đại được trông mong không những thu được mức hiệu quả cao, mà còn thu được các chế độ vận hành càng linh hoạt càng tốt. Ngoài ra, để rút ngắn thời gian khởi động và các tốc độ thay đổi tải nhanh, điều này còn liên quan đến khả năng bù các nhiễu tần số trong lưới điện. Để đáp ứng được mong muốn này, nhà máy điện cần nằm ở vị trí để tạo ra năng lượng bổ sung, ví dụ 5% và nhiều hơn trong thời gian vài giây.

Các thay đổi về năng lượng này được tạo ra bởi nhà máy điện theo khung thời gian theo giây chỉ có thể có trợ giúp của sự tương tác kết hợp giữa lò hơi và tuabin hơi. Sự đóng góp trong đó lò hơi đốt cháy bằng

nguyên liệu hóa thạch có thể thực hiện được là việc sử dụng các bộ ngưng tụ lưu giữ của nó, nghĩa là của bộ ngưng tụ hơi cũng như bộ ngưng tụ nhiên liệu, ngoài các thay đổi nhanh ở các biến điều chỉnh của nước cấp, nước phun, nhiên liệu và không khí.

Ví dụ, điều này có thể bảo đảm nhờ việc mở các van tuabin được tiết lưu một phần của tuabin hơi hoặc của thiết bị đã biết dưới dạng van khóa, nhờ đó áp lực hơi được hạ thấp ở phía trước của tuabin hơi. Kết quả là, hơi được giải phóng ra khỏi bộ ngưng tụ hơi của lò hơi đốt cháy bằng nguyên liệu hóa thạch ở phía trước và được cấp tới tuabin hơi. Biện pháp này cho phép việc tăng năng lượng đạt được trong vòng vài giây.

Tuy nhiên, sự điều tiết thường xuyên của các van tuabin để duy trì nguồn dự trữ luôn luôn dẫn tới sự giảm hiệu năng đối với chế độ vận hành tiết kiệm, mức độ điều tiết cần được duy trì càng thấp càng tốt là hoàn toàn cần thiết. Ngoài ra, một số kết cấu lò hơi đốt cháy bằng nguyên liệu hóa thạch, ví dụ lò hơi dòng cưỡng bức chẳng hạn, đôi khi có thể tích lưu giữ thấp hơn đáng kể, ví dụ so với lò hơi tuần hoàn tự nhiên. Theo phương pháp được mô tả ở trên, chênh lệch về kích thước của bộ ngưng tụ ảnh hưởng đến hiệu năng khi có các thay đổi về năng lượng của nhà máy điện.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Do đó, sáng chế khắc phục vấn đề này bằng cách đề xuất phương pháp điều khiển sự tăng năng lượng trong thời gian ngắn ở tuabin hơi bao gồm lò hơi đốt cháy bằng nguyên liệu hóa thạch ở phía trước thuộc loại nêu trên, trong đó phương pháp này không có tác động bất lợi quá mức đến mức hiệu năng của toàn bộ quy trình xử lý hơi. Đồng thời, sự tăng năng lượng trong thời gian ngắn nhằm tạo điều kiện thuận lợi một cách độc lập cho việc thiết kế lò hơi đốt cháy bằng nguyên liệu hóa thạch mà không có các cải biến vật lý tràn lan đối với toàn bộ hệ thống.

Mục đích này được thực hiện bởi sáng chế nhờ giá trị nhiệt độ danh nghĩa giảm, trong khoảng thời gian diễn ra sự giảm giá trị nhiệt độ danh nghĩa, giá trị đặc trưng này tăng vượt quá tỷ lệ một cách tạm thời tới độ lệch, để thu được sự tăng năng lượng trong thời gian ngắn ở tuabin hơi.

Sáng chế dựa vào phát kiến rằng việc phun bổ sung nước cấp có thể đóng góp thêm vào sự thay đổi nhanh năng lượng trong thời gian ngắn.

Nhờ việc phun bổ sung trong vùng có các bộ phận tăng nhiệt, nên trên thực tế khối hơi đi qua có thể tạm thời tăng lên. Tuy nhiên, nếu việc phun này được kích hoạt sao cho hệ thống điều khiển nhiệt độ hơi theo đường vòng thường điều chỉnh nó, trong trường hợp này không phải luôn luôn có thể tránh được lượng hạ thấp lớn không được phép của nhiệt độ hơi ở phía trước của tuabin. Ngoài ra, trong việc kích hoạt trở lại toàn bộ quá trình điều khiển nhiệt độ hơi cần thiết sau đó, mức biến động trong hoạt động điều khiển nhiệt độ hơi phải theo ý muốn. Vì lý do này, có lợi hơn nếu sử dụng việc điều khiển nhiệt độ hơi kích hoạt khi vận hành dưới tải trọng cũng tạo ra nguồn dự trữ năng lượng trong thời gian ngắn. Sự phun có thể được kích hoạt bởi giá trị nhiệt độ danh nghĩa được giảm bớt. Một bước nhảy của giá trị nhiệt độ danh nghĩa được liên kết thông qua giá trị đặc trưng tương ứng với bước nhảy của độ lệch điều chỉnh, sau đó độ lệch này khiến cho bộ điều khiển thay đổi mức độ mở của van điều khiển phun. Kết quả là, có thể thu được sự tăng năng lượng của tuabin hơi một cách chính xác như kết quả của phép đo, nghĩa là có thể thu được sự giảm đột ngột của giá trị nhiệt độ danh nghĩa.

Tuy nhiên, sự tăng năng lượng này và do đó là dòng chảy khối phun được trợ giúp để cấp càng nhanh càng tốt. Các đặc tính cản trở của hệ thống điều khiển, ngăn chặn các thay đổi quá nhanh của dòng khối phun, đôi khi cần phải điều chỉnh theo ý muốn trong khi diễn ra hoạt động bình thường dưới tải trọng vì lý do độ ổn định của việc điều

khiến chứ không phải khi sự tăng năng lượng phải được thực hiện nhanh, có thể là một trở ngại. Do đó, việc điều khiển này cần được làm thích ứng cho các trường hợp liên quan đến sự tăng năng lượng trong thời gian ngắn. Việc này có thể thực hiện được theo cách đặc biệt đơn giản bằng cách khuếch đại tín hiệu điều khiển để điều khiển dòng khối phun một cách tương ứng, và trên thực tế để duy trì sự tăng năng lượng trong thời gian ngắn theo ý muốn. Để đạt được mục đích này, giá trị đặc trưng đặc trưng bởi độ lệch của nhiệt độ đầu ra của bề mặt gia nhiệt của bộ phận tăng nhiệt cuối cùng ở phía môi chất chảy với giá trị nhiệt độ danh nghĩa định trước tăng vượt quá tỷ lệ một cách tạm thời tới độ lệch trong khoảng thời gian diễn ra sự giảm giá trị nhiệt độ danh nghĩa.

Trong phương pháp được mô tả ở trên, phép so sánh giá trị danh nghĩa/giá trị thực được thực hiện trên hệ thống điều khiển tương ứng thông qua mạch trừ giữa nhiệt độ hơi mong muốn và nhiệt độ hơi đo được. Theo nội dung điều khiển được sử dụng, tín hiệu này có thể được biến đổi thêm nhờ sử dụng thông tin bổ sung từ quy trình, trước khi nó được truyền dẫn sau đó dưới dạng tín hiệu đầu vào (độ lệch điều chỉnh) tới bộ điều chỉnh PI chẳng hạn. Một cách có lợi, nhiệt độ ở ngay phía sau từ điểm phun của môi chất chảy, nghĩa là ở đầu vào đối với các bề mặt gia nhiệt cuối cùng của bộ phận tăng nhiệt, có thể được sử dụng làm biến điều chỉnh. Theo phương pháp “điều khiển mạch đôi”, các thay đổi đột ngột trên dòng khối phun xảy ra do sự can thiệp của bộ điều chỉnh được ngăn cản. Dưới các tình huống này, việc điều khiển, được tối ưu để can thiệp nhanh, có thể được làm ổn định bằng cách ngăn chặn sự khuếch đại.

Tuy nhiên, tác dụng cản trở này được tác động bởi việc điều khiển mạch đôi lại khó khăn hơn đối với việc cấp nguồn dự trữ tức thì thông qua hệ thống phun. Do đó, đặc biệt có lợi với việc điều chỉnh mạch đôi, cụ thể là để thực hiện việc điều chỉnh khuếch đại nêu trên cho giá trị đặc trưng.

Việc chủ động làm tăng độ lệch của nhiệt độ thực tế từ giá trị danh nghĩa định trước được tạo ra ở đầu điều khiển dẫn đến kết quả là sự hiệu chỉnh sau đó nhờ nhiệt độ ở đầu vào theo các bề mặt gia nhiệt của bộ phận tăng nhiệt cuối cùng, nghĩa là, ở ngay phía sau của vùng phun, là tương đối thấp trong trường hợp điều khiển mạch đôi. Kết quả là, độ lệch điều chỉnh lớn hơn giữ nguyên, hệ quả trực tiếp của việc đáp ứng bộ điều khiển tốt hơn, nghĩa là, sự tăng nhiều hơn ở dòng khối phun, trong trường hợp này mong muốn. Do việc giá trị đặc trưng tăng vượt quá tỷ lệ một cách tạm thời tới độ lệch này chỉ trong khoảng thời gian diễn ra sự giảm giá trị nhiệt độ danh nghĩa, tuy nhiên, ảnh hưởng của sự tăng quá này lại biến mất trở lại, do đó cũng thực sự nhận được nhiệt độ hơi đã được thiết lập ở trên cho giá trị danh nghĩa. Do đó, ưu điểm của việc điều khiển mạch đôi trong đó các sự hạ thấp không được phép của nhiệt độ hơi được ngăn chặn vẫn được duy trì.

Sự tăng tạm thời của giá trị đặc trưng có thể có được theo cách đặc biệt đơn giản nhờ việc giá trị đặc trưng đặc trưng bởi độ lệch của nhiệt độ từ giá trị danh nghĩa tốt hơn là được tạo ra bởi tổng của độ lệch nêu trên và giá trị đặc trưng thứ hai đặc trưng bởi sự thay đổi theo thời gian của giá trị nhiệt độ danh nghĩa. Ở đây, theo một phương án thực hiện được ưu tiên đặc biệt, giá trị đặc trưng thứ hai cơ bản là sự thay đổi theo thời gian của giá trị nhiệt độ danh nghĩa nhân với hệ số khuếch đại. Về kỹ thuật điều khiển thực hiện được bởi giá trị nhiệt độ hơi danh nghĩa định trước được sử dụng làm tín hiệu đầu vào cho phân tử vi phân bậc nhất và kết quả của phân tử này được trừ, sau khi khuếch đại một cách thích hợp, chênh lệch giữa nhiệt độ đo được và nhiệt độ định trước ở đầu ra của các bề mặt gia nhiệt. Kết quả là, sự tăng chủ động theo ý muốn của độ lệch đạt được theo cách đặc biệt đơn giản và nhờ phân tử vi phân bậc nhất bổ sung, dòng khối phun và do đó là năng lượng bổ sung được giải phóng, tăng lên ở tốc độ nhanh hơn đáng kể thông qua tuabin hơi.

Do đặc tính chênh lệch này, nghĩa là chỉ tính đến sự thay đổi theo thời gian ở giá trị danh nghĩa, nên ảnh hưởng của việc điều khiển này đến toàn bộ hệ thống giảm theo thời gian (đã biết dưới vai trò xung triệt tiêu). Điều này nghĩa là cũng thu được phần tử vi phân không có bất kỳ ảnh hưởng nào khác đến độ lệch điều chỉnh và nhiệt độ thực đã được thiết lập thông qua giá trị danh nghĩa. Kể cả trong trường hợp giá trị nhiệt độ hơi danh nghĩa không thay đổi (là trường hợp thông thường trong hoạt động tải thông thường), kết cấu này vẫn không ảnh hưởng đến kết cấu điều khiển còn lại. Kết quả là, trong quá trình vận hành bình thường dưới tải trọng, không có khác biệt về các đặc tính điều chỉnh của việc điều chỉnh nhiệt độ hơi giữa kết cấu điều khiển có hoặc không có phần tử vi phân bổ sung nêu trên.

Theo một phương án thực hiện được ưu tiên, tham số cho một trong số các giá trị đặc trưng được xác định theo nhà máy cụ thể. Điều này nghĩa là mức khuếch đại, các tham số của phần tử vi phân v.v. cần được xác định cụ thể dựa vào nhà máy có liên quan đến từng trường hợp riêng. Việc này có thể được thực hiện trước, ví dụ với sự trợ giúp của các phương trình mô phỏng trong khi khởi động việc điều khiển.

Theo một phương án thực hiện được ưu tiên, hệ thống điều khiển để điều khiển lò hơi đốt cháy bằng nguyên liệu hóa thạch có một số bộ phận tiết kiệm, bộ phận làm bay hơi và các bề mặt gia nhiệt của bộ phận tăng nhiệt, tạo ra một đường dẫn dòng và môi chất chảy chảy qua đường dẫn dòng này, bao gồm phương tiện để thực hiện phương pháp này. Theo một phương án thực hiện được ưu tiên khác, lò hơi đốt cháy bằng nguyên liệu hóa thạch dùng cho nhà máy điện hơi nước bao gồm hệ thống điều khiển nêu trên và nhà máy điện hơi nước bao gồm lò hơi đốt cháy bằng nguyên liệu hóa thạch nêu trên.

Các ưu điểm đạt được bởi sáng chế bao gồm kết quả của việc giảm giá trị nhiệt độ hơi danh nghĩa theo ý muốn, sử dụng phương pháp điều

khiến phun, nhiệt năng được lưu trong khối kim loại được bố trí ở phía sau của phần phun có thể được sử dụng để tăng tạm thời năng lượng của tuabin hơi. Nếu phương pháp điều khiển được điều chỉnh đã được mô tả này được sử dụng để thực hiện công việc này, trong trường hợp có sự giảm đột ngột của giá trị nhiệt độ hơi danh nghĩa, thì sự tăng năng lượng nhanh hơn đáng kể có thể đạt được với sự trợ giúp của hệ thống phun. Phương pháp này có thể được áp dụng trong tất cả giai đoạn tạo áp lực, riêng lẻ hoặc kết hợp, nghĩa là, cả bằng hơi sạch (giai đoạn tạo áp lực cao) lẫn bằng hơi trung gian quá nhiệt (giai đoạn tạo áp lực trung bình hoặc thấp).

Kết quả của việc kết hợp vào hệ thống điều khiển nhiệt độ hơi đã biết, sau khi bộ phận phun được mở ra, không có sự giảm xuống dễ nhận biết dưới giá trị nhiệt độ danh nghĩa giảm mà ở đó có chất lượng điều khiển tốt trong việc điều khiển nhiệt độ. Kết quả là, sự hạ thấp quá không được phép đối với nhiệt độ hơi ở tuabin đầu vào được loại trừ một cách hữu hiệu. Các quá trình chuyển mạch bộ điều khiển và bộ điều phối bật và tắt không còn cần thiết nữa vì hệ thống điều khiển có thể giữ nguyên được hoạt động một cách lâu dài.

Ngoài ra, phương pháp tạo ra sự tăng năng lượng tạm thời của tuabin hơi là độc lập với các biện pháp khác, sao cho các van tuabin được điều tiết, ví dụ, cũng có thể được mở thêm để tăng khuếch đại thêm cho năng lượng của tuabin hơi. Hiệu quả của phương pháp này vẫn được giữ không bị ảnh hưởng nhiều do các biện pháp song song này.

Cần nhấn mạnh trong ngữ cảnh này là khi có nhu cầu riêng đối với năng lượng bổ sung, mức độ điều tiết của các van tuabin có thể được giảm bớt, việc sử dụng hệ thống phun cần được thực hiện để tăng năng lượng. Trong các tình huống này, sau đó việc giải phóng năng lượng theo ý muốn cũng có thể đạt được chút ít, và trong trường hợp được ưu tiên nhất là hoàn toàn không cần bất kỳ sự điều tiết bổ sung nào. Sau đó, nhà máy có thể được vận hành ở chế độ tải bình thường, trong đó cần có nguồn dự trữ tức

thì, với mức hiệu quả cao hơn tương đối, cũng sẽ làm giảm chi phí vận hành.

Cuối cùng, phương pháp này cũng có thể được thực hiện không cần nhiều biện pháp kết cấu mà chỉ nhờ các bộ phận bổ sung được bố trí hoặc hoạt động trong hệ thống điều khiển. Kết quả là, thu được độ linh hoạt sắp xếp cao hơn và các lợi ích mà không cần tới các chi phí bổ sung.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Một phương án thực hiện làm ví dụ của sáng chế được mô tả chi tiết hơn có dựa vào các hình vẽ, trong đó:

Fig.1 là hình vẽ thể hiện phía môi chất chảy, dưới dạng sơ đồ, phân đoạn tạo áp lực cho môi chất của lò hơi đốt cháy bằng nguyên liệu hóa thạch có hệ mạch điện ở đầu dữ liệu của hệ thống điều khiển phun có điều khiển mạch đôi cần được sử dụng để giải phóng tức thì năng lượng;

Fig.2 là hình vẽ thể hiện sơ đồ gồm các kết quả mô phỏng để cải thiện nguồn dự trữ tức thì của lò hơi đốt cháy bằng nguyên liệu hóa thạch bằng cách tăng cường việc phun hơi có áp lực cao, hơi quá nhiệt trung gian và trong từng trường hợp ở cả hai hệ thống tạo áp lực trong phạm vi tải cao hơn; và

Fig.3 là hình vẽ thể hiện sơ đồ gồm các kết quả mô phỏng để cải thiện nguồn dự trữ tức thì của lò hơi đốt cháy bằng nguyên liệu hóa thạch bằng cách tăng cường việc phun hơi có áp lực cao, hơi quá nhiệt trung gian và trong từng trường hợp ở cả hai hệ thống tạo áp lực trong phạm vi tải thấp hơn.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các bộ phận giống nhau được thể hiện bằng các số chỉ dẫn giống nhau trên tất cả các hình vẽ.

Ví dụ, phân đoạn tạo áp lực cho môi chất của lò hơi đốt cháy bằng nguyên liệu hóa thạch 1 được thể hiện trên Fig.1. Tất nhiên, sáng chế cũng có thể được áp dụng trong các giai đoạn tạo áp lực khác. Fig.1 thể hiện sơ đồ của một phần của đường dẫn dòng 2 cho môi chất chảy M, cụ thể là các bề mặt gia nhiệt của bộ phận tăng nhiệt 4. Kết cấu về không gian của từng bề mặt gia nhiệt của bộ phận tăng nhiệt 4 trên ống dẫn khí nóng không được thể hiện và có thể thay đổi. Các bề mặt gia nhiệt của bộ phận tăng nhiệt 4 được thể hiện có thể biểu thị các bề mặt gia nhiệt được nối nối tiếp, tuy nhiên, để dễ hiểu thì chúng không khác nhau.

Môi chất chảy M được giải phóng trong phân đoạn tạo áp lực cao của tuabin hơi trước khi nó đi vào phân đoạn được thể hiện trên Fig.1. Sau đó, môi chất chảy M có thể tùy ý đi vào bề mặt gia nhiệt thứ nhất của bộ phận tăng nhiệt, không được thể hiện trên hình vẽ, trước khi nó đi đến phân đoạn được thể hiện. Ban đầu, van phun 6 được bố trí ở phía môi chất chảy. Ở đây, chất làm nguội và môi chất chảy không bay hơi M có thể được phun để điều chỉnh nhiệt độ đầu ra ở đầu ra 8 của phân đoạn tạo áp lực cho môi chất của lò hơi đốt cháy bằng nguyên liệu hóa thạch 1. Lượng môi chất chảy M được dẫn vào van phun 6 được điều chỉnh nhờ van điều khiển phun 10, môi chất chảy M được cấp qua đường chảy tràn 12 đã được phân nhánh trước đó trên đường dẫn dòng 2. Trên đường dẫn dòng 2 các cơ cấu đo được bố trí để điều chỉnh việc phun, nghĩa là cơ cấu đo nhiệt độ 14 và cơ cấu đo áp lực 16 ở phía sau của van phun 6 và ở phía trước của các bề mặt gia nhiệt của bộ phận tăng nhiệt 4, và cả cơ cấu đo nhiệt độ 18 ở phía sau từ các bề mặt gia nhiệt của bộ phận tăng nhiệt 4.

Các phần còn lại trên Fig 1 thể hiện hệ thống điều khiển 20 để điều khiển việc phun. Giá trị nhiệt độ danh nghĩa thứ nhất được thiết lập trên lò thiết lập trước 22. Giá trị nhiệt độ danh nghĩa nêu trên được truyền đi cùng với kết quả của cơ cấu đo nhiệt độ 18 ở phía sau của các bề mặt gia nhiệt của bộ phận tăng nhiệt 4 đến phần tử trừ 24, nơi độ lệch của nhiệt độ ở đầu

ra của các bề mặt gia nhiệt của bộ phận tăng nhiệt 4 so với giá trị danh nghĩa được tạo ra sau đó. Độ lệch nêu trên được hiệu chỉnh ở phân tử cộng 26, với sự hiệu chỉnh thể hiện khoảng thời gian cho một thay đổi nhiệt độ trên đường dẫn dòng qua các bề mặt gia nhiệt của bộ phận tăng nhiệt 4. Để đạt được mục đích này, nhiệt độ ở đầu vào tới các bề mặt gia nhiệt của bộ phận tăng nhiệt 4 được truyền dẫn ra khỏi cơ cấu đo nhiệt độ 14 đến phân tử PTn khống chế thời gian 28 được cấp tới phân tử cộng 26. Kết quả từ phân tử cộng 26 được nối với phân tử lớn nhất 30 và sau đó tới phân tử trừ 32, cùng với tín hiệu từ cơ cấu đo nhiệt độ 14.

Trên phân tử lớn nhất 30, một tham số khác được tính đến ở đầu vào, tức là việc nhiệt độ có thể cách một khoảng cách nhất định với nhiệt độ sôi phụ thuộc vào áp lực. Để đạt được mục đích này, áp lực đo được trên cơ cấu đo áp lực 16 được truyền dẫn tới phân tử chức năng 34 hiển thị nhiệt độ sôi của môi chất chảy M tương ứng với áp lực này. Trên phân tử cộng 36, hằng số đặt trước có thể là 30°C chẳng hạn, và khoảng cách bảo đảm an toàn từ đường cong sôi, được bổ sung từ lò 38. Do đó, nhiệt độ nhỏ nhất xác định được được truyền dẫn tới phân tử lớn nhất 30. Tín hiệu được phát hiện ở phân tử lớn nhất 30 được truyền dẫn thông qua phân tử trừ 32 đến phân tử điều khiển PI 40 để điều khiển van điều khiển phun 10.

Để có thể sử dụng hệ thống phun không chỉ để điều chỉnh nhiệt độ đầu ra mà còn có thể tạo ra nguồn dự trữ năng lượng tức thì, hệ thống phun nêu trên có phương tiện thích hợp để thực hiện phương pháp điều khiển sự tăng năng lượng trong thời gian ngắn ở tuabin hơi. Để đạt được mục đích này, trước tiên giá trị nhiệt độ danh nghĩa trên lò thiết lập trước 22 được giảm bớt, dẫn tới việc làm tăng lượng được phun ra. Để lượng tăng này ngay lập tức dẫn tới việc tăng năng lượng, bộ điều khiển nhanh đáp lại từ phân tử điều khiển PI 40 cần được bảo đảm. Tuy nhiên, độ lệch giữa nhiệt độ thực và giá trị nhiệt độ danh nghĩa đã được tạo ra được giảm bớt nhờ phân tử PTn, không lâu sau khi sự thay đổi nêu trên được thực hiện.

Để ngăn chặn việc này trong trường hợp khi cần sự tăng năng lượng nhanh, tín hiệu từ lò thiết lập trước 22 cho giá trị nhiệt độ danh nghĩa được truyền dẫn tới phân tử vi phân bậc nhất (phân tử DT1). Để đạt được mục đích này, phân tử PT1 42 được tác động ở đầu nhập vào bởi tín hiệu từ lò thiết lập trước 22 và ở đầu ra được truyền dẫn cùng với tín hiệu gốc từ lò thiết lập trước 22 đến phân tử trừ 44, kết quả của nó được kết hợp với phân tử nhân 46 khuếch đại tín hiệu với hệ số bằng 10, ví dụ, từ lò 48. Tín hiệu lại được cấp từ phân tử trừ 24 thông qua phân tử cộng 50 thành tín hiệu về độ lệch nhiệt độ. Trong trường hợp sự thay đổi giá trị danh nghĩa, thông qua phân tử PT1 42, hệ mạch điện phát tín hiệu rằng chênh lệch là từ không, được khuếch đại thông qua phân tử nhân 46 và khuếch đại nhân tạo giá trị đặc trưng đặc trưng bởi độ lệch vượt quá tỷ lệ. Sau đó, tín hiệu thông qua hệ mạch điện của phân tử PTn 28 hạ thấp một cách tương đối và bộ điều khiển nhanh đáp ứng phân tử điều khiển PI 40 được sử dụng. Do đó, thu được sự tăng của lượng hơi và năng lượng của tuabin hơi được bố trí ở phía sau được tăng lên.

Fig.2 thể hiện một phần sơ đồ gồm các kết quả mô phỏng sử dụng phương pháp điều khiển được mô tả. Hình vẽ này thể hiện tỷ lệ phần trăm của năng lượng bổ sung dưới dạng hàm số của tải lớn nhất 52, theo thời gian 54 tính bằng giây sau sự giảm đột ngột của giá trị nhiệt độ danh nghĩa trên lò thiết lập trước 22 là 20°C cho từng giai đoạn ở lò hơi đốt cháy bằng nguyên liệu hóa thạch bao gồm giai đoạn tạo áp lực cao và giai đoạn quá nhiệt trung gian hoặc giai đoạn tạo áp lực trung gian ở 95% tải. Như đã được đề cập, hệ mạch điện nêu trên bao gồm phân tử PT1 42 có thể được sử dụng trong cả hai giai đoạn để khuếch đại vượt tỷ lệ giá trị đặc trưng đặc trưng bởi độ lệch. Các đường cong 56 và 58 thể hiện các kết quả đối với sự biến đổi của phân đoạn tạo áp lực cao, các đường cong 60 và 62 thể hiện các kết quả đối với sự biến đổi của sự quá nhiệt trung gian, và các đường cong 64 và 66 thể hiện các kết quả đối với sự biến đổi của cả hai giai đoạn.

Ở đây, mỗi đường cong 56, 60 và 64 thể hiện các kết quả không có phân tử PT1 42, nghĩa là, theo hệ thống điều khiển bình thường, và các đường cong 58, 62 và 66 thể hiện các kết quả sử dụng phân tử PT1 42 có liên quan nêu trên.

Có thể thấy từ Fig.2 rằng các đỉnh của các đường cong 58, 62 và 66 đều cao hơn và lệch thêm về phía bên trái so với các đường cong 56, 60 và 64 tương ứng của chúng. Năng lượng bổ sung được giải phóng đều lớn hơn và nhanh hơn. Sự tăng tốc này ít được đánh dấu trên các đường cong 60, 62 đối với sự quá nhiệt trung gian, nhưng có thể thấy được sự tăng năng lượng tương đối đáng kể, mặc dù với cấp độ hoàn toàn thấp hơn ở phân đoạn tạo áp lực cao.

Fig.3 chỉ được biến đổi một chút so với Fig.2 và thể hiện các đường cong mô phỏng 56, 58, 60, 62, 64, 66 đối với tải 40%; tất cả các tham số khác kết hợp với Fig.2, đều quan trọng đối với các đường cong 56, 58, 60, 62, 64, 66.

Ở đây, cụ thể là các đường cong không biến đổi 56, 60, 62 thể hiện đường ngang bằng hơn đáng kể so với trên Fig.2, nghĩa là có thể có bộ điều khiển chậm hơn đáp ứng lại phân tử điều khiển PI 40. Nhờ hệ mạch điện nêu trên của phân tử PT1 42 trong phân đoạn tạo áp lực cao, đỉnh của đường cong 58 dịch chuyển thêm về phía bên trái và cao hơn đường cong 56 và do đó nhận được sự tăng nhanh hơn và hơn nữa về năng lượng. Tuy nhiên, đường cong 58 vẫn tương đối ngang bằng.

Sự biến đổi của sự quá nhiệt trung gian, được thể hiện trên đường cong 62, thể hiện mẫu hình tương tự; Ngoài ra, tuy nhiên, sự tăng tương đối cao ở năng lượng xuất hiện khoảng 60 giây sau sự thay đổi giá trị danh nghĩa, sau đó nhanh chóng hạ thấp trở lại và hợp nhất vào đỉnh trên đường cong ngang bằng này. Sự tăng năng lượng xuất hiện tương ứng kể cả khi có

sự biến đổi của cả hai giai đoạn tạo áp lực theo đường cong 66 đối với đường cong 64.

Nhà máy điện hơi nước có lò hơi đốt cháy bằng nguyên liệu hóa thạch 1 ở vị trí thực hiện nhanh sự tăng năng lượng của tuabin hơi nhờ sự giải phóng tức thì của năng lượng từ tuabin hơi, làm tăng việc sử dụng của khả năng trợ giúp tần số của hệ thống lưới điện. Do nguồn dự trữ năng lượng này thu được bởi việc sử dụng kép thiết bị phun bên cạnh việc điều khiển nhiệt độ bình thường, sự điều tiết thường xuyên của các van tuabin hơi tạo ra nguồn dự trữ cũng có thể được giảm bớt hoặc loại bỏ hoàn toàn, kết quả là đạt được mức độ hiệu quả đặc biệt cao trong khi diễn ra hoạt động bình thường.

Yêu cầu bảo hộ

1. Phương pháp điều khiển sự tăng năng lượng trong thời gian ngắn ở tuabin hơi bao gồm lò hơi đốt cháy bằng nguyên liệu hoá thạch được bố trí ở phía trước có bộ phận tiết kiệm, bộ phận làm bay hơi và các bề mặt gia nhiệt của bộ phận tăng nhiệt, chúng tạo thành đường dẫn dòng và môi chất chảy chảy qua đường dẫn dòng này, phương pháp này bao gồm các bước:

hút môi chất chảy ra khỏi đường dẫn dòng trong giai đoạn nén và phun nó vào trong đường dẫn dòng ở phía môi chất chảy phía trước bề mặt gia nhiệt của của bộ phận tăng nhiệt ở giai đoạn nén tương ứng, trong đó giá trị đặc trưng thứ nhất được sử dụng làm biến điều khiển cho lượng môi chất chảy đã phun, giá trị đặc tính thứ nhất này là đặc trưng của độ lệch giữa nhiệt độ đầu ra của bề mặt gia nhiệt của bộ phận tăng nhiệt cuối cùng ở giai đoạn nén trên phía môi chất chảy và giá trị nhiệt độ danh nghĩa định trước,

trong đó để đạt được sự tăng năng lượng trong thời gian ngắn ở tuabin hơi, giá trị nhiệt độ danh nghĩa được giảm và, trong khoảng thời gian giảm giá trị nhiệt độ danh nghĩa, giá trị đặc trưng được tăng vượt quá tỷ lệ một cách tạm thời tới độ lệch.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó nhiệt độ ở ngay phía sau từ điểm phun môi chất chảy còn được sử dụng làm biến điều chỉnh để điều chỉnh lượng môi chất chảy được phun.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó giá trị đặc trưng thứ nhất tạo ra bởi tổng của độ lệch và giá trị đặc trưng thứ hai mà đặc trưng bởi sự thay đổi theo thời gian của giá trị nhiệt độ danh nghĩa.

4. Phương pháp theo điểm 3, trong đó giá trị đặc trưng thứ hai về cơ bản là sự thay đổi theo thời gian của giá trị nhiệt độ danh nghĩa nhân với hệ số

khuếch đại.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó tham số cho một trong số các giá trị đặc trưng được xác định theo nhà máy cụ thể.

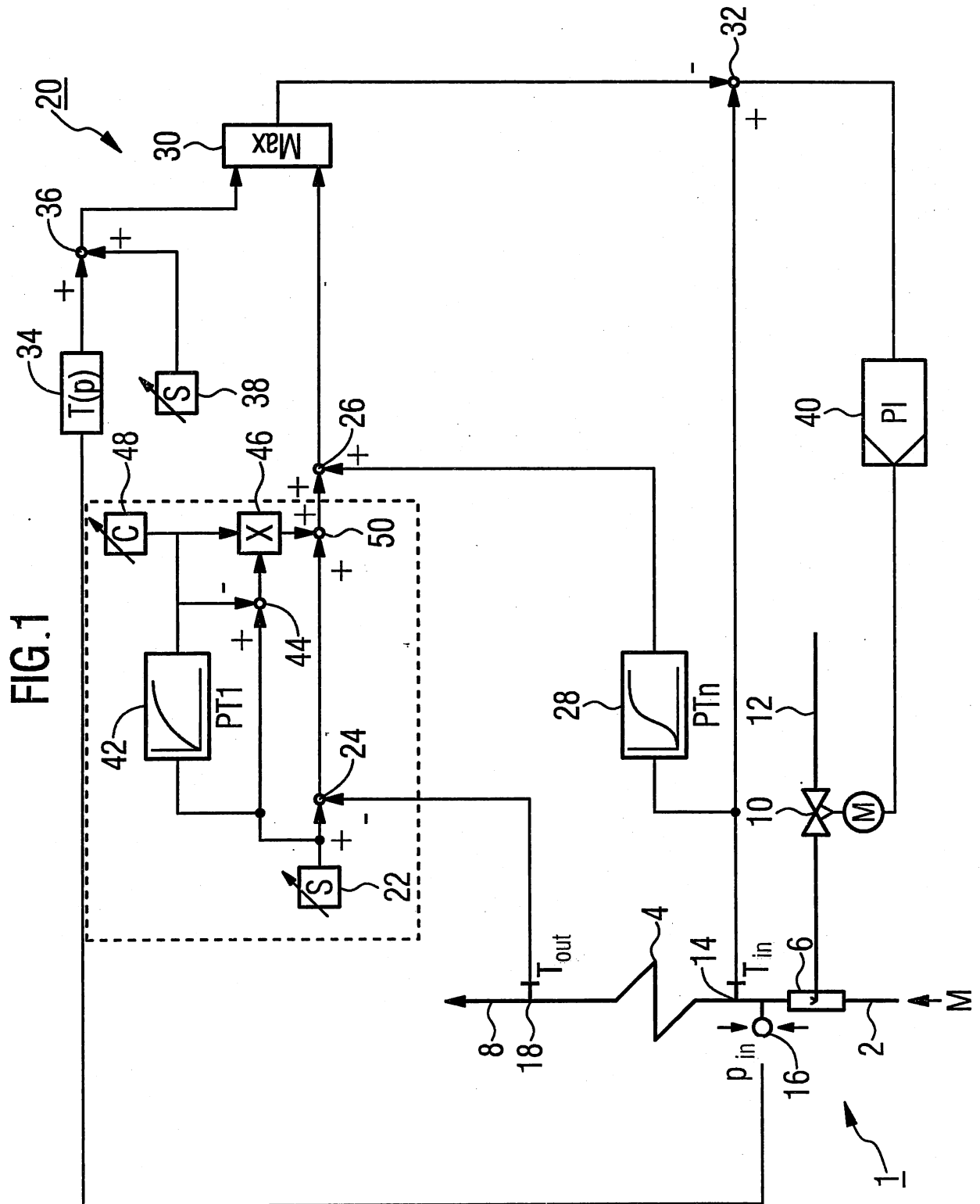


FIG.2

