



(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)



1-0031250

(51)⁷

C21B 5/00; F27D 3/16; F27D 3/18;
C21B 7/16

(13) **B**

(21) 1-2017-00892

(22) 03/07/2015

(86) PCT/EP2015/065207 03/07/2015

(87) WO2016/026604 25/02/2016

(30) 10 2014 216 336.6 18/08/2014 DE

(45) 25/03/2022 408

(43) 25/07/2017 352A

(73) KÜTTNER HOLDING GMBH & CO. KG (DE)

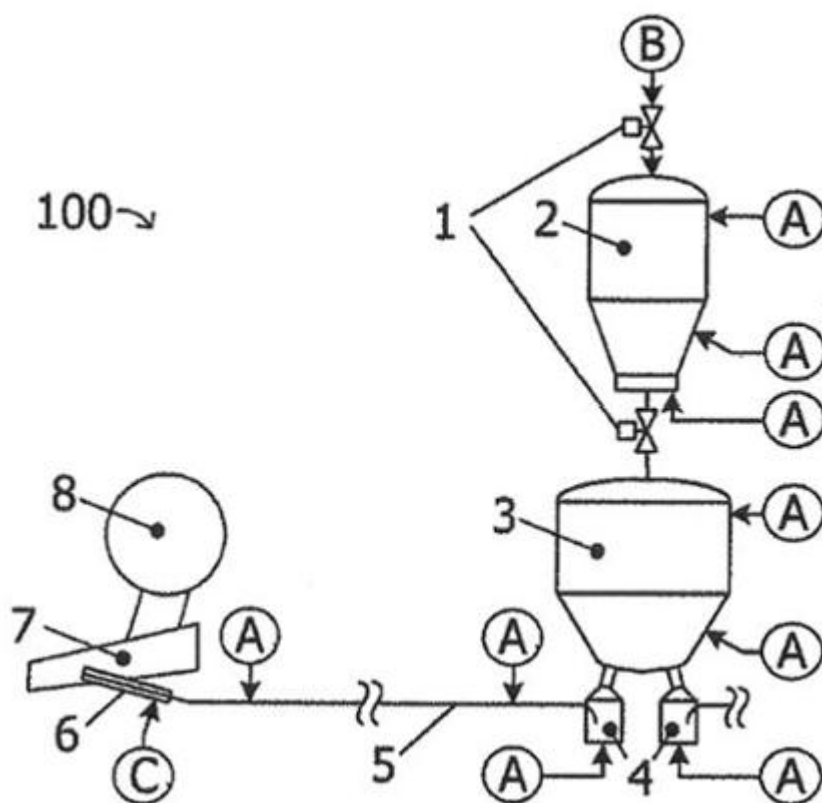
Alfredstrasse 28, 45130 Essen, Germany

(72) SCHOTT, Robin (DE); BARTELS-FREIHERR VARNBÜLER VON UND ZU
HEMMINGEN, Christian (DE).

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) PHƯƠNG PHÁP PHUN TÁC NHÂN KHỬ THỂ VÀO LÒ CAO

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp phun tác nhân khử thể dạng bột bằng khí nén vào thiết bị khí hóa trong phương pháp dòng mật độ cao bằng dòng khí chuyên chở hoặc qua ống gió vào lò cao sao cho tác nhân khử thể được khí hóa trong phản ứng khí hóa. Dòng khí chuyên chở chứa khí nhiên liệu mà các thành phần của nó hoặc các thành phần oxy hóa của nó tham gia ít nhất một phần vào phản ứng khí hóa.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp thổi tác nhân khử thể dạng bột bằng khí nén trong quy trình dòng mật độ cao, bằng dòng khí chuyên chở vào thiết bị khí hóa hoặc thông qua ống gió vào lò cao, sao cho tác nhân khử thể được khí hóa trong phản ứng. Theo khía cạnh khác, sáng chế đề cập đến phương pháp như vậy trong đó tác nhân khử thể được thổi với dòng khí chuyên chở thông qua ống phun thứ nhất mà, ngoài tác nhân khử thể và dòng khí chuyên chở, còn cấp oxy được kết hợp với tác nhân khử thể và dòng khí chuyên chở trong vùng mở của ống phun. Ngoài ra, sáng chế mô tả thiết bị để thực hiện phương pháp này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Đã biết, ví dụ, từ "stahl und eisen" [Steel and Iron] 133 (2013) no. 1, p. 49-62, và về nguyên tắc là bình thường trong sản xuất sắt thô trong lò cao, để cấp tác nhân khử thể ở dạng lỏng, khí và/hoặc rắn hoặc nhiên liệu vào quy trình lò cao qua các ống (cũng gọi là: ống thổi) với mục đích là thay thế lò cao dùng than cốc có chi phí tương đương. Trong bản mô tả sáng chế, thuật ngữ "các tác nhân khử thể" được sử dụng một cách đồng nhất để bao gồm tất cả các tác nhân khử và cả các nhiên liệu chứa cacbon như than đá. Các chất khử thể dạng rắn, trong bản mô tả sáng chế, có thể bao gồm không chỉ bụi than đá và bụi than cốc mà còn bao gồm chất thải dẻo gãy vụn, như được mô tả trong, ví dụ, DE 198 59 354 A1. Ở đây, đặc biệt quan trọng là khi có thể, không có hạt rắn nào có thể lọt vào khối than cốc, vì nếu không thì có sự gián đoạn đối với sự khí hóa và do đó các quy trình lò cao có thể bị ảnh hưởng. Thông thường, tác nhân khử thể được đưa vào thông qua ống phun vào lò cao thông qua ống gió. Việc thổi khí nóng tạo ra vùng xoáy trong đó tác nhân khử thể đưa vào được kết hợp với dòng khí nóng của ống gió. Để ngăn các hạt rắn khỏi lọt vào khối than cốc, toàn bộ tác nhân khử thể dạng rắn phun vào phải được khí hóa trong pha bay sau khi xuất hiện từ ống phun và trước phần cuối vùng xoáy, đó là trước khi nó va vào khối than cốc.

Trong bản mô tả của sáng chế, thuật ngữ "khí hóa" có nghĩa là sự cháy không hoàn toàn từ đó ưu tiên là thu được CO và/hoặc H₂. Ngược lại, "sự cháy" có nghĩa là sự cháy hoàn toàn dẫn đến, ví dụ, CO₂ và H₂O. Vì CO và H₂ là đặc biệt hữu dụng cho quy trình lò cao, mục đích phun các tác nhân khử thể là phản ứng khí hóa, các sản phẩm phản ứng từ đó có thể dẫn đến tiết kiệm nhiên liệu than cốc là nhiên liệu đặc biệt rất đắt đỏ.

Trong vùng các thiết bị khí hóa, mục đích của phản ứng khí hóa thông thường là việc sản xuất khí khử mà thu được là sản phẩm từ thiết bị khí hóa. Tuy nhiên, trong quy trình lò cao khí khử được sử dụng để thu được sắt thô ở dạng quặng sắt.

Trong phương pháp đã biết, tác nhân khử thể dạng bột chứa cacbon, như ví dụ bụi than đá, được cấp ở dạng nén trong quy trình dòng mật độ cao hoặc quy trình dòng bay bằng dòng khí chuyên chở trợ là nitơ, vào các ống gió của lò cao thông qua một hoặc nhiều dòng vận chuyển, ví dụ như được mô tả trong, cụ thể như, "STEEL & METALS Magazine", Vol. 27, no. 4, 1989, p. 272-277 và DE 36 03 078 C1. Ở đây, tác nhân khử thể được nạp vào bằng ít nhất một ống phun đơn dẫn vào ống gió và bao gồm ống, hoặc bằng ít nhất một ống phun đồng trục dẫn vào ống gió, sử dụng oxy.

"Chemie Ingenieur Technik" [Chemical Engineering] 84 (2012), no.7, p. 1076-1084 mô tả ví dụ về ống phun đồng trục, tốt hơn là gồm ống vận chuyển than đá phía trong và ống phía ngoài bao quanh đồng tâm với ống phía trong tạo thành khe hở dạng vòng. Oxy được dẫn thông qua khe hở dạng vòng này, như cũng được mô tả trong DE 40 08 963 C1.

Ngoài ra, đã biết từ JPH-1192809 (A), thay vì ống phun đồng trục đơn, để dùng ống phun gồm ba ống lồng nhau phía trong chúng, trong đó bụi than đá được dẫn thông qua ống bên trong, oxy thông qua khoảng trống trục giữa ống trong và ống ngoài bao quanh ống trong, và hơi nước hoặc hỗn hợp hơi nước-cacbon dioxit thông qua khoảng trống đồng trục thứ hai giữa ống thứ hai và ống thứ ba bao quanh ống thứ hai.

Dòng khí chuyên chở được sử dụng luôn luôn là nitơ nguyên chất là chất trơ và do đó có lợi với sự bảo vệ về mặt nổ bên trong hệ thống cấp và phun, và cũng dễ dàng dùng một cách thông thường trong các thiết bị lò cao.

Ngoài ra, CN 101000141(A), CN 102382915(A) và CN 102060197(A) mô tả rằng, đến mức cao nhất, các khí thải trơ hoặc cacbon dioxit có thể được sử dụng thay cho nitơ làm dòng khí chuyên chở để cấp khí nén và phun bụi than đá. Mục đích của các y tưởng này là cải thiện sự bảo vệ môi trường và tiết kiệm năng lượng. Trong các trường hợp này, khí xả từ thiết bị đốt thổi khí nóng hoặc cacbon dioxit càng tinh sạch càng tốt được sử dụng.

Ngoài ra, đã biết từ các nguồn khác trong lĩnh vực rằng, trong khi sản xuất khí tổng hợp bằng sự khí hóa dùng áp suất và bụi than đá, cacbon dioxit tinh khiết hoặc hỗn hợp của cacbon dioxit và nitơ được cấp vào hệ thống vận chuyển bụi than đá nén là môi trường để cho khí trơ, và làm môi trường tạo tầng sôi và vận chuyển. Tài liệu tham khảo được trích dẫn trong ngữ cảnh này ví dụ như DE 10 2007 020 294 A1.

Ở mức độ mà nitơ được sử dụng làm dòng khí chuyên chở, tồn tại nhược điểm là nitơ có tác dụng ức chế và làm chậm phản ứng đối với phản ứng khí hóa của tác nhân khử thể. Vì các hạt của tác nhân khử thể được bao bọc bởi nitơ, phản ứng chỉ có thể bắt đầu khi nitơ bị đẩy ra. Điều này dẫn đến việc làm chậm phản ứng và từ đó rút ngắn thời gian phản ứng liên quan đến thời gian bay của tác nhân khử thể, sau khi tác nhân này rời ống phun.

Thời gian phản ứng rất ngắn chỉ vài mili-giây, là có thể cho việc khí hóa của tác nhân khử thể khi phun vào ống gió và vùng xoáy của lò cao, minh họa rằng thời gian phản ứng quan trọng bị mất khi sử dụng nitơ làm dòng khí chuyên chở trơ, và khả năng khí hóa có thể của tác nhân khử thể khi được phun vào lò cao không được sử dụng đến mức tối ưu.

Khi cacbon dioxit được sử dụng làm dòng khí chuyên chở, sự ức chế phản ứng được quan sát thấy ít hơn. Tuy nhiên, các phương pháp đã biết từ lĩnh vực kỹ thuật đối với việc dùng cacbon dioxit làm dòng khí chuyên chở, so với việc dùng nitơ, là phức tạp tương đương và do đó không có lợi. Cacbon dioxit cũng không thể liên kết một cách tối ưu vào quy trình khí hóa của tác nhân khử thế, vì lượng năng lượng tương đối lớn phải được cấp nhằm để cacbon dioxit tham gia vào phản ứng với tác nhân khử thế.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế về tổng thể là tạo ra phương pháp thổi tác nhân khử thế vào thiết bị khí hóa, lò cao hoặc thiết bị phản ứng khác sao cho phản ứng khí hóa của tác nhân khử thế có thể xảy ra một cách hiệu quả và càng nhanh càng tốt, nhằm tăng tỷ lệ phun có thể đạt được của tác nhân khử thế vào thiết bị phản ứng, cụ thể là lò cao, trong khi đồng thời giảm thêm tỷ lệ than cốc/than đá hoặc nhiên liệu/tác nhân khử thế, và tổng thể để giảm thêm các chi phí về nhiên liệu.

Mục đích này đạt được theo sáng chế với phương pháp theo điểm 1, điểm 2 hoặc điểm 8, và với thiết bị theo điểm 15. Các phương án có lợi theo sáng chế có từ các yêu cầu bảo hộ phụ thuộc.

Theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề xuất phương pháp thổi tác nhân khử thế dạng bột bằng khí nén trong quy trình dòng có mật độ cao, bằng dòng khí chuyên chở, vào thiết bị phản ứng, cụ thể là thiết bị khí hóa, hoặc qua ống gió vào lò cao, sao cho tác nhân khử thế được khí hóa trong phản ứng khí hóa.

Liên quan đến sáng chế, thuật ngữ "quy trình dòng có mật độ cao" có nghĩa là quy trình được mô tả trong "STEEL & METALS Magazine", Vol. 27, no. 4, 1989, p. 272-277. Liên quan đến sáng chế, quy trình dòng có mật độ cao phân biệt với quy trình dòng bay bằng mật độ dòng của vật liệu bột cao là 60% hoặc cao hơn, đặc biệt tốt hơn là 80% hoặc cao hơn, so với mật độ lèn chặt ở trạng thái khối. Ngược lại, quy trình dòng bay được diễn ra ở mật độ thấp nhỏ hơn 25%.

Theo khía cạnh này của sáng chế, dòng khí chuyên chở bao gồm khí nhiên liệu, các thành phần (ví dụ, O_2 , H_2O hoặc CO_2) của chúng hoặc các thành phần oxy hóa của chúng (đó là, các thành phần mà trước phản ứng khí hóa, trải qua phản ứng oxy hóa, ví dụ, CO , H_2 , CH_4) ít nhất một phần tham gia vào phản ứng khí hóa của tác nhân khử thế, và khí khác hoặc hỗn hợp khí. Khí hoặc hỗn hợp khí khác với khí nhiên liệu sao cho, theo phương án thứ nhất này, dòng khí chuyên chở không bao gồm hoàn toàn khí nhiên liệu.

Theo khía cạnh khác của sáng chế, dòng khí chuyên chở là cacbon monoxit, hydro, hơi nước, oxy, các hydrocacbon hoặc hỗn hợp của chúng, cụ thể là khí tự nhiên, khí lò, khí lò cốc hoặc khí thiết bị dùng than cốc, khí lò chuyển hoặc khí lò cao khác hoặc hỗn hợp của chúng, trong đó theo khía cạnh khác này, dòng khí chuyên chở cũng có thể bao gồm toàn bộ khí nhiên liệu.

Về nguyên tắc, dòng khí chuyên chở phải được xem là dòng phun, đó là, trong thành phần với dòng phun này nó được phun vào thiết bị khí hóa hoặc vào lò cao qua ống gió.

Thuật ngữ "khí nhiên liệu" trong ngữ cảnh của sáng chế có nghĩa là khí mà trong quá trình khí hóa của tác nhân khử thế, bản thân nó chứa các thành phần dễ cháy hoặc các thành phần mà các thành phần oxy hóa của nó tham gia vào quá trình khí hóa của tác nhân khử thế. Khí nhiên liệu bao gồm cacbon monoxit, khi có thể là cacbon dioxit, hydro, hơi nước, oxy, các hydrocacbon hoặc hỗn hợp của chúng, cụ thể là khí tự nhiên, khí lò, khí lò cốc hoặc khí của thiết bị dùng than cốc, khí lò chuyển hoặc khí lò cao khác hoặc hỗn hợp của chúng. Khí nhiên liệu dẫn đến việc gia tăng đáng kể phản ứng khí hóa của các tác nhân khử thế, vì phản ứng tạo thành cơ sở cho sự khí hóa đã được đốt cháy sớm và có thời gian dài hơn cho việc này hơn là khi tác nhân khử thế được bọc bởi nitơ. Trong nhiều khí nhiên liệu, việc dùng khí nhiên liệu trong dòng khí chuyên chở trong một số trường hợp cho phép thiết lập quy trình lò cao hoặc quy trình phản ứng khác một cách hiệu quả hơn. Nếu, ví dụ, khí chứa cacbon được đưa vào là

khí nhiên liệu vào trong lò cao trong quá trình phun tác nhân khử thế, điều này dẫn đến tiết kiệm- mặc dù rất giới hạn- than cốc đắt đỏ. Tuy nhiên, các khí nhiên liệu trong sáng chế, một cách độc lập, có thể tham gia bổ sung trong quy trình phản ứng trong thiết bị, cụ thể là trong quy trình lò cao - là các khí mà tham gia một cách trực tiếp hoặc gián tiếp vào sự khử hóa của tác nhân khử thế.

Nguồn cấp chỉ 2 % khối lượng khí nhiên liệu dẫn đến sự cháy sớm được ưu tiên và sự khử hóa được tăng tốc của tác nhân khử thế, trong đó việc tăng phần khí nhiên liệu trong dòng khí chuyên chở có thể dẫn đến sự tăng thêm về mặt hiệu quả. Cũng như phần khí nhiên liệu, nhiệt độ và áp suất trong vùng lân cận điểm phun, cụ thể là trong vùng xoáy, là quan trọng đối với thời gian cháy. Phụ thuộc vào các điều kiện sẵn có, có thể là có lợi để tăng thêm phần khí nhiên liệu. Do đó, có thể phun tác nhân khử thế nhiều hơn trên một đơn vị thời gian khi nito thông thường được sử dụng.

Tốt hơn là, dòng khí chuyên chở bao gồm đến khí nhiên liệu với lượng ít nhất là 2 % khối lượng, tốt hơn là ít nhất là 5 % khối lượng, tốt hơn là ít nhất là 10 % khối lượng, trong đó được ưu tiên hơn nếu dòng khí chuyên chở bao gồm đến tối đa 90 % khối lượng, tốt hơn nữa là tối đa 50 % khối lượng, tốt hơn nữa là tối đa 25 % khối lượng, tốt hơn nữa là tối đa 20 % khối lượng của khí nhiên liệu. Phần khối lượng ưu tiên của khí nhiên liệu trong dòng khí chuyên chở do đó nằm trong khoảng giữa 2 và 90 %, tốt hơn nữa là giữa 2 và 50 %, 2 và 25 % hoặc 2 và 20 %, tốt hơn nữa là giữa 5 và 90 %, 5 và 50 %, 5 và 25 %, 5 và 20 %, hoặc 10 và 90 %, 10 và 50 %, 10 và 25 % và đặc biệt tốt hơn là giữa 10 và 20 %.

Tương tự, theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế, dòng khí chuyên chở bao gồm khí khác hoặc hỗn hợp khí hơn là khí nhiên liệu, trong đó khí khác hoặc hỗn hợp khí tốt hơn là bao gồm nito. Tuy nhiên, các khí khác cũng như khí nhiên liệu có thể được bao gồm trong dòng khí chuyên chở. Tốt hơn là, nên được đảm bảo rằng các khí khác này có sự bảo vệ đầy đủ đối với việc nổ và không có tác dụng bất lợi đối với quy trình lò cao và cụ thể là đối với phản ứng khử hóa của tác nhân khử thế.

Cụ thể là, trong ngữ cảnh của sáng chế, các phản ứng sau đây nên được xem là các phản ứng khí hóa của tác nhân khử thể (các phản ứng khí hóa bụi khí than):

Oxy hóa các chất dễ bay hơi : chất dễ bay hơi + $O_2 \rightarrow CO + H_2 + N_2$

Một phần than cốc cháy: $C + \frac{1}{2} O_2 \rightarrow CO$

Sự oxy hóa/phân tách CO của cacbon dioxit: $2 CO + O_2 \leftrightarrow 2 CO_2$

Phản ứng Boudouard: $C + CO_2 \rightarrow 2 CO$

Phản ứng khí nước (không đồng nhất): $C + H_2O \rightarrow CO + H_2$

Phản ứng khí nước (đồng nhất): $CO + H_2O \leftrightarrow CO_2 + H_2$

Phản ứng oxyhydro/phân ly của hơi nước: $2 H_2 + O_2 \leftrightarrow 2 H_2O$

Phản ứng khí tự nhiên: $CH_4 + 2 O_2 \rightarrow CO_2 + 2 H_2O$

Cụ thể là, sáng chế đề cập đến phương pháp thổi tác nhân khử thể dạng bột hoặc nhiên liệu chứa cacbon vào thiết bị khí hóa hoặc lò cao, có thể được sử dụng trong mọi lĩnh vực công nghệ, phụ thuộc vào loại của chúng, trong các quy trình mà có ảnh hưởng có lợi về mặt phương pháp, năng lượng hoặc kinh tế nếu các tác nhân khử thể dạng bột hoặc nhiên liệu được sử dụng trong quy trình được cấp vào thiết bị phản ứng. Điều này là vì sự tạo ảnh hưởng có lợi bằng cách dùng các tác nhân khử thể hoặc nhiên liệu có thể được nhân lên do sự tăng có thể ở tỷ lệ phun của tác nhân khử thể hoặc nhiên liệu. Do đó, sáng chế không bị giới hạn ở thiết bị lò cao hoặc thiết bị khí hóa, mà còn liên quan đến các thiết bị phản ứng khác. Các thiết bị phản ứng này, ngoài thiết bị khí hóa và lò cao, bao gồm, ví dụ, các lò cao dạng trục hoặc vòm, các thiết bị tầng sôi, các thiết bị sinh khí nóng và các buồng đốt, trong đó có thể với sự hỗ trợ của năng lượng điện, ví dụ, các thiết bị lò cao hồ quang chìm (Submerged Arc Furnace - SAF) hoặc lò cao hồ quang điện (Electric Arc Furnace - EAF). Tuy nhiên, các thiết bị khí hóa và đặc biệt là các lò cao là các thiết bị ưu tiên cho phương pháp theo sáng chế, vì ở đây sự biến đổi đơn giản đối với các thiết bị hiện có có thể dẫn đến việc tăng hiệu quả rất tốt.

Tốt hơn là, dòng khí chuyên chở và tác nhân khử thể được thổi vào thông qua ít nhất một ống phun thứ nhất mà cho mục đích này tốt hơn là ống phun nhô vào trong

ống gió hoặc buồng tương ứng của thiết bị hoặc ống khí. Với ống phun như vậy, tác nhân khử thế và dòng khí chuyên chở có thể được trộn kỹ với dòng khí thổi nóng. Tuy nhiên, theo cách khác, cũng có thể là tác nhân khử thế được phun vào với dòng khí chuyên chở qua lỗ hở đơn giản trong ống gió.

Tốt hơn nữa là, khí oxy hoặc hỗn hợp khí chứa oxy có thể được phun vào thiết bị phản ứng, cụ thể là lò cao, sao cho dòng khí chuyên chở và tác nhân khử thế được kết hợp với oxy hoặc hỗn hợp khí chứa oxy trong vùng lỗ hở của (các) ống phun thứ nhất.

Theo phương án có lợi của sáng chế, ống phun thứ nhất tốt hơn là có ống bên trong và ống bên ngoài bao quanh ống bên trong để tạo thành khe hở dạng vòng, trong đó tác nhân khử thế cùng với dòng khí chuyên chở được dẫn qua ống bên trong, và oxy hoặc hỗn hợp khí chứa oxy được dẫn qua khe hở dạng vòng.

Theo cách này, tác nhân khử thế được phun được bao bởi oxy nguyên chất hoặc khí chứa oxy một cách trực tiếp sau khi xuất hiện từ ống phun thứ nhất. Theo cách này, các thành phần phản ứng quan trọng cho phản ứng khí hóa - cụ thể là oxy, tác nhân khử thế và khí nhiên liệu chứa trong dòng khí chuyên chở - ở kết hợp ở điểm giao, quan trọng để bắt đầu phản ứng, giữa vòi phun của tác nhân khử thế và dòng khí chuyên chở và oxy, trong vùng lỗ hở của ống phun thứ nhất.

Năng lượng phản ứng cần thiết được cấp trước tiên bởi dòng ngược từ buồng phản ứng của thiết bị phản ứng, cụ thể là lò cao, và tiếp theo là bởi bản thân phản ứng khí hóa bắt đầu sau đó. Ở đây, cụ thể là, khí nhiên liệu được ưu tiên mà yêu cầu càng ít năng lượng càng tốt để đốt cháy phản ứng khí hóa. Trong ngữ cảnh này, cacbon monoxit và hydro là có lợi so với cacbon dioxit và hơi nước, vì chúng yêu cầu nhiệt độ thấp để đốt cháy phản ứng khí hóa.

Theo phương án có lợi khác, ống phun thứ nhất bao gồm ống đơn, mà qua đó tác nhân khử thế được dẫn cùng với dòng khí chuyên chở. Oxy hoặc khí chứa oxy sau

đó tốt hơn là được cấp thông qua đường dẫn khác, ví dụ, qua ống phun khí bổ sung, ống phun thứ hai, hoặc qua đường thổi khí nóng qua ống gió, vào tác nhân khử thế bên trong ống gió.

Theo cách này, tất cả các thành phần phản ứng của phản ứng khí hóa có thể hợp nhất vào với nhau trong vùng hồ hử của ống phun, mặc dù phương án có lợi được mô tả trên đây về các ống đồng tâm cho phép cấp tác nhân khử thế, dòng khí chuyên chở và oxy theo cách dễ kiểm soát và hiệu quả hơn.

Theo khía cạnh thứ hai của sáng chế, sáng chế đề cập đến phương pháp thổi tác nhân khử thế dạng bột bằng khí nén trong quy trình dòng có mật độ cao, bằng dòng khí chuyên chở, vào thiết bị phản ứng, cụ thể là thiết bị khí hóa, hoặc qua ống gió vào lò cao, sao cho tác nhân khử thế được khí hóa trong phản ứng khí hóa, trong đó tác nhân khử thế được thổi vào với dòng khí chuyên chở thông qua ống phun thứ nhất, trong đó ngoài tác nhân khử thế và dòng khí chuyên chở, oxy cũng được cấp vào thiết bị phản ứng qua ống phun thứ nhất và được kết hợp với tác nhân khử thế và dòng khí chuyên chở trong vùng hồ hử của ống phun thứ nhất. Ở đây, ống phun thứ nhất tốt hơn là có ống bên trong thứ nhất và ống thứ hai được bố trí vòng quanh ống này, nhờ đó khe hở dạng vòng bao quanh ống thứ nhất được tạo thành giữa ống thứ nhất và ống thứ hai, trong đó tác nhân khử thế và dòng khí chuyên chở được dẫn qua ống thứ nhất và oxy được dẫn qua khe hở dạng vòng. Ở đây, theo khía cạnh này, dòng khí chuyên chở bao gồm khí nhiên liệu, các thành phần của nó hoặc các thành phần oxy hóa của nó tham gia vào ít nhất là một phần trong phản ứng khí hóa. Trong phương pháp theo khía cạnh thứ hai của sáng chế, ngưỡng năng lượng yêu cầu để đốt cháy là thấp hơn so với phương pháp thông thường được mô tả trên đây, trong đó khí nhiên liệu tiếp xúc với oxy ngay lập tức. Trong trường hợp này, ví dụ, hơi nước hoặc cacbon dioxit cũng được sử dụng một cách hiệu quả làm khí nhiên liệu.

Trong trường hợp cấp bổ sung oxy qua ống thứ hai tạo thành khe hở dạng vòng, sự khí hóa đặc biệt tốt của tác nhân khử thế là có thể.

Tốt hơn là, vài ống phun thứ nhất có thể được sử dụng. Theo cách khác và ngoài ra, tốt hơn là vài ống phun thứ hai có thể được sử dụng. Vài ống phun thứ nhất và/hoặc ống phun thứ hai có thể được bố trí trong một ống gió hoặc vài ống gió.

Cũng có lợi nếu dòng oxy hoặc khí chứa oxy được cấp vào và/hoặc tác nhân khử thể được cấp vào được trộn hoặc tạo xoáy trong vùng hồ hờ của ống phun thứ nhất. Cho mục đích này, ưu tiên là việc trộn của tác nhân khử thể và dòng khí chuyên chở với oxy được thúc đẩy bằng cơ cấu tạo xoáy.

Sự nhiễu loạn trong buồng phản ứng đảm bảo sự trộn các thành phần phản ứng thậm chí tốt hơn, điều này dẫn đến sự khí hóa của tác nhân khử thể thậm chí nhanh hơn và hiệu quả hơn.

Cho mục đích này, ống phun thứ nhất tốt hơn là có cơ cấu tạo xoáy để thúc đẩy sự trộn của tác nhân khử thể và khí nhiên liệu với oxy trong vùng hồ của ống phun thứ nhất. Cơ cấu tạo xoáy như vậy, ví dụ, là cơ cấu các đĩa dẫn trong vùng hồ của ống phun thứ nhất. Các cơ cấu tạo xoáy khác là cũng có thể nếu chúng gây ra sự tạo xoáy tác nhân khử thể hoặc dòng khí nóng thay vì hoặc cùng với oxy. Các cơ cấu này về nguyên tắc là độc lập với ống phun, nhưng có thể được sử dụng đặc biệt hiệu quả kết hợp với ống phun.

Sáng chế, cụ thể là trong các phương án ưu tiên của nó, tránh sự ức chế phản ứng và hiệu quả làm chậm của dòng khí chuyên chở trợ là nitơ, trước khi được sử dụng trong phản ứng khí hóa của tác nhân khử thể. Điều này tăng tốc phản ứng khí hóa của tác nhân khử thể. Hiệu quả này có thể được tăng lên bằng cách sử dụng thêm oxy nguyên chất hoặc hỗn hợp khí chứa oxy được cấp vào vùng hồ của ống phun, và tốc độ phản ứng có thể được tăng thêm. Cơ sở quan trọng khác để tăng tốc phản ứng khí hóa là việc đốt cháy sớm tác nhân khử thể được phun vào một cách trực tiếp sau khi rời khỏi ống phun, ví dụ, trong dòng khí nóng từ lò cao. Để đạt được điều này, theo phương pháp đích, yếu tố vật lý được khai thác là sự bao tác nhân khử thể được phun vào với oxy hoặc hỗn hợp khí chứa oxy là thấu nhiệt, nhờ đó dòng khí chuyên chở hấp

thụ bức xạ. Kết quả là, bức xạ nhiệt từ thiết bị phản ứng, ví dụ từ dòng khí nóng, thành ống gió và từ vùng xoáy của lò cao, thâm nhập hầu như là tự do qua vỏ oxy, và năng lượng cần thiết để đốt cháy tác nhân khử thể được phát ra ở bề mặt chung của oxy và tác nhân khử thể cộng với khí nhiên liệu. Năng lượng mà có thể được sử dụng để đốt cháy tác nhân khử thể do vậy được phát ra một cách trực tiếp ở đúng vị trí, cụ thể là ở bề mặt chung này, đến các hạt như hạt bụi của tác nhân khử thể và khí nhiên liệu tham gia vào phản ứng khí hóa, vì việc hấp thụ bức xạ xảy ra ở đó.

Vì giai đoạn yêu cầu sự khí hóa của tác nhân khử thể duy trì không đổi khi phun vào thiết bị phản ứng, cụ thể là vào ống gió và vùng xoáy của lò cao, sáng chế về tổng thể và cụ thể là các phương án ưu tiên của sáng chế dẫn đến sự tăng tốc độ phun tối đa có thể, với sự giảm đồng thời tỷ lệ than cốc theo yếu tố trao đổi than cốc/than đá, và do đó giảm chi phí nhiên liệu trong vận hành lò cao.

Phương án ưu tiên khác của phương pháp bao gồm tác nhân khử thể và/hoặc dòng khí chuyên chở được cấp và/hoặc tốt hơn là oxy hoặc khí chứa oxy được cấp vào được đốt nóng sơ bộ đến nhiệt độ giữa 100°C và 950°C.

Bằng cách đốt nóng sơ bộ các thành phần phản ứng, sự khí hóa của tác nhân khử thể được thúc đẩy thêm vì giai đoạn đốt nóng, sau khi phun các tác nhân phản ứng vào buồng phản ứng (ống gió và vùng xoáy), được lược bỏ và do vậy các phản ứng khí hóa về tổng thể xảy ra nhanh hơn, cho phép tăng thêm tốc độ phun các tác nhân khử thể có thể chuyển hóa được.

Ngoài ra, ưu tiên là việc nạp dòng khí chuyên chở với các tác nhân khử thể khi phun vào thiết bị phản ứng, cụ thể là lò cao, có thể thay đổi trong một khoảng rộng và được điều chỉnh phụ thuộc vào phản ứng. Bằng cách thay đổi tỷ lệ về lượng của tác nhân khử thể đối với lượng của khí nhiên liệu, tỷ lệ này có thể được thiết lập sao cho tối ưu cho sự khí hóa của tác nhân khử thể và có thể thay đổi theo chức năng của trạng thái vận hành tương ứng của thiết bị phản ứng, cụ thể là lò cao hoặc thiết bị khí hóa. các cấu hình của chúng, các vật liệu đầu vào và các điều kiện môi trường.

Đối với phương pháp theo sáng chế, cũng có lợi nếu tốc độ dòng ra và/hoặc lượng phun của nhân khử thể và/hoặc khi có thể, tốc độ dòng ra và/hoặc lượng oxy từ ống phun, có thể thay đổi trong khoảng rộng và được điều chỉnh phụ thuộc vào phản ứng. Theo cách này, theo cách khác và ngoài sự biến đổi được mô tả trên đây về việc nạp dòng khí chuyên chở với tác nhân khử thể, tỷ lệ tối ưu có thể được thiết lập cho phản ứng khí hóa của tác nhân khử thể phối hợp với khí nhiên liệu và khi có thể oxy, có thể thay đổi phụ thuộc vào trạng thái vận hành tương ứng của thiết bị phản ứng, cụ thể là lò cao hoặc thiết bị khí hóa. Điều này có nghĩa cụ thể là tốc độ dòng ra và/hoặc lượng oxy có thể được nạp vào có xem xét đến phản ứng ở tốc độ dòng ra thiết lập trước và/hoặc lượng oxy, nhằm thiết lập các thông số tối ưu cho phản ứng khí hóa của tác nhân khử thể.

Phụ thuộc vào thiết kế của thiết bị phản ứng, ví dụ lò cao, cụ thể là ống gió và cơ cấu phun, hoặc của thiết bị khí hóa, và phụ thuộc vào khí nhiên liệu được sử dụng, có thể tối ưu quá theo cách quan sát thấy được việc nạp dòng khí chuyên chở, đó là, tỷ lệ dòng khối giữa khí nhiên liệu và tác nhân khử thể. Khi tác nhân khử thể phản ứng cùng với khí nhiên liệu, cụ thể là khi cấp oxy vào buồng phản ứng, hiện tượng phát lửa có thể xảy ra. Lượng đủ tác nhân khử thể có thể được cấp vào để hiện tượng phát lửa này bị dập tắt. Nhằm tối đa hóa lượng tác nhân khử thể cấp vào, không chỉ lượng khí nhiên liệu và/hoặc khi có thể oxy cấp vào, mà cả tốc độ dòng ra của tác nhân khử thể, khí nhiên liệu và/hoặc oxy, cũng có thể được điều chỉnh sao cho hiện tượng phát lửa quan sát thấy khi lượng cấp vào của tác nhân khử thể càng cao càng tốt.

Trong các phương án trong đó hiện tượng phát lửa không xảy ra hoặc không thể quan sát thấy, về nguyên tắc có thể sử dụng các thông số vận hành của quy trình phản ứng, cụ thể là quy trình lò cao, để tìm ra giải pháp tối ưu cho các thiết lập cần để tối đa lượng tác nhân khử thể được cấp, cho lượng khí nhiên liệu và/hoặc oxy được cấp và tốc độ dòng ra của tác nhân khử thể, khí nhiên liệu và/hoặc oxy.

Tốt hơn là, khí nhiên liệu bao gồm khí tự nhiên, khí lò, khí lò cốc hoặc khí của thiết bị dùng than cốc, khí lò chuyển hoặc khí lò cao khác hoặc hỗn hợp của nó. Trên hết, khí lò và khí lò cốc là các khí nhiên liệu mà dễ dàng có với lượng lớn trong vùng xung quanh nhà máy có lò cao, và do đó đặc biệt thích hợp làm khí nhiên liệu vì lí do này. Tương tự, các khí này chứa lượng lớn các thành phần nà babr thân chúng hoặc thông qua các thành phần oxy hóa khác tham gia vào phản ứng khí hóa của tác nhân khử thế.

Cụ thể là, cacbon dioxit và hơi nước đặt ra các yêu cầu gia tăng về các điều kiện phản ứng cho việc dùng chúng làm khí nhiên liệu. Các thành phần này có yêu cầu về năng lượng lớn hơn, ví dụ, cacbon monoxit hoặc hydro, để phân ly phần oxy từ các phân tử này và do vậy tạo ra môi trường khí thuận lợi cho việc khí hóa của tác nhân khử thế. Do đó, các khí nhiên liệu này tốt hơn là được sử dụng khi oxy bổ sung được cấp vào ở nồng độ càng cao càng tốt, cụ thể là trong vùng hở của ống phun khi có mặt.

Về tổng thể, phương pháp theo sáng chế, đặc biệt là trong các phương án ưu tiên của nó, dẫn đến sự cải thiện quy trình lò cao hoặc các quy trình liên quan, liên quan đến phương pháp, năng lượng và kinh tế.

Thiết bị theo sáng chế để vận hành phương pháp như được mô tả trên đây bao gồm ống phun để phun tác nhân khử thế vào thiết bị phản ứng, cụ thể là vào thiết bị khí hóa hoặc ống gió của lò cao, bình để nhận dòng khí chuyên chở và/hoặc tác nhân khử thế, và đường vận chuyển để cấp tác nhân khử thế từ bình tới ống phun. Thiết bị này đặc trưng ở chỗ nó còn bao gồm đường cấp khí nhiên liệu qua đó khí nhiên liệu có thể được cấp đến dòng khí chuyên chở phía trước ống phun.

Do đó, thiết bị theo sáng chế có đường khí nhiên liệu mà thông qua đó, ngoài khí khác để vận chuyển tác nhân khử thế, khí nhiên liệu có thể được cấp tới dòng khí chuyên chở với phần khối lượng xác định được. Đường cấp khí nhiên liệu được bố trí trong vùng phía trước ống phun, sao cho qua ống phun, dòng khí chuyên chở và khí nhiên liệu có thể được phun vào thiết bị phản ứng, cụ thể là vào ống gió của lò cao

hoặc thiết bị khí hóa. Về nguyên tắc, có thể cấp khí nhiên liệu tới dòng khí chuyên chở ở bất kì điểm nào dọc đường vận chuyển phía trước ống phun ống phun hoặc trong bình. Đường cấp khí nhiên liệu được bố trí tới ống phun càng gần càng thuận tiện cho việc bố trí liên quan đến các xem xét về độ an toàn. Tương tự, áp suất cần để cấp càng thấp, đường cấp tới ống phun càng gần. Tốt hơn là, đường cấp khí nhiên liệu được bố trí trên đường vận chuyển, và đặc biệt tốt hơn là, khoảng cách dọc đường vận chuyển từ đường cấp khí nhiên liệu tới ống phun nhỏ hơn khoảng cách dọc đường vận chuyển tới bình trong đó tác nhân khử thế, khi có thể với khí khác của dòng khí chuyên chở, được lưu. Có lợi nếu đường cấp khí nhiên liệu được bố trí ngay trước ống phun. Ngoài ra tốt hơn là, trong hệ thống ống vận chuyển với thiết bị phân phối, đường cấp khí nhiên liệu được bố trí phía sau thiết bị phân phối.

Các yếu tố và các lợi ích khác của sáng chế xuất phát từ toàn bộ các yêu cầu bảo hộ và từ phần mô tả các hình vẽ sau đây.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig. 1a đến Fig. 1c minh họa về mặt sơ đồ thiết bị phun ưu tiên cho lò cao và một số chi tiết của thiết bị phun.

Fig. 2 thể hiện thiết bị phun ưu tiên có bộ phận phân phối tĩnh.

Fig. 3 thể hiện thiết bị phun ưu tiên có bình phân phối thay vì bộ phận phân phối tĩnh.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các chi tiết giống nhau hoặc tương ứng với nhau được xác định trong phần mô tả các hình vẽ dưới đây bởi các số tham chiếu giống nhau và chỉ được mô tả một lần. Về nguyên tắc, các chi tiết được mô tả liên quan đến một phương án cũng có thể được áp dụng trong phương án khác. Việc áp dụng này cụ thể là đối với sự bố trí và cấu hình của các chi tiết ảnh hưởng đến dòng, như các van, bướm gió hoặc các bộ phận phân phối, và cho cấu hình của cơ cấu phun tác nhân khử thế vào ống gió.

Fig. 1a là sơ đồ minh họa thiết bị phun ưu tiên 100. Thiết bị phun 100 bao gồm ống gió 7 qua đó luồng khí nóng từ vòng khí nóng 8 có thể được phun vào trong lò cao. Được bố trí trong ống gió 7 là ống phun 6, tốt hơn là được cấu tạo ở dạng ống phun khí và bụi đồng tâm, qua đó ở cùng thời điểm, dòng thứ nhất tác nhân khử thể và dòng khí chuyên chở chứa khí nhiên liệu, và dòng thứ hai oxy hoặc khí chứa oxy, có thể được cấp vào luồng khí nóng trong quy trình dòng có mật độ cao.

Trong phương án được minh họa, ống phun 6 được nối với đường vận chuyển riêng 5 qua đó tác nhân khử thể có thể được vận chuyển từ bình phun 3 thông qua bình tạo tầng sôi 4 đến ống phun 6. Tốt hơn là, thiết bị lò cao có thể bao gồm vài ống phun 6, các đường vận chuyển riêng 5 và trong một số trường hợp cả các bình tạo tầng sôi 4, nhằm phun lượng càng lớn càng tốt của tác nhân khử thể vào lò cao, được phân phối càng đều càng tốt.

Phía trên bình phun 3 trong minh họa trên Fig. 1a là khóa áp suất 2, thông qua đó bình phun được điều áp 3 được cấp một cách tùy ý với tác nhân khử thể mà sau đó có thể được nạp đầy. Ví dụ, khóa áp suất 2 có thể được nạp dưới áp suất môi trường với bụi than đá hoặc tác nhân khử thể khác, khóa áp suất 2 sau đó có thể được đưa đến áp suất cấp của bình phun 3, và sau đó tác nhân khử thể được đưa vào bình phun 3. Để kiểm soát việc này, trong Fig. 1A, van ngắt 1 được bố trí phía trên và phía dưới khóa áp suất 2, trong đó các van đã đề cập làm ví dụ trong phần mô tả sáng chế, và các chi tiết ảnh hưởng đến dòng khác cũng có thể được bổ sung, được điều chỉnh, được thay thế và cả lược bỏ một phần.

Fig. 1a thể hiện ở các điểm đánh dấu là vị trí "A" tại đó, ví dụ, dòng khí chuyên chở và/hoặc khí nhiên liệu có thể được đưa vào hệ thống. Ở vị trí đánh dấu là "B", phía trên van ngắt thứ nhất 1 trong phương án được phác họa trong Fig. 1a, tác nhân khử thể hoặc nhiên liệu có thể được đưa vào hệ thống.

Trong vùng của các điểm được đánh dấu là "A" của đường vận chuyển riêng 5, tốt hơn là khí nhiên liệu có thể được thêm vào dòng khí chuyên chở sao cho dòng

khí chuyên chở bao gồm, ví dụ, đến ít nhất là 2 % khối lượng khí nhiên liệu, các thành phần mà chúng hoặc các thành phần oxy hóa của chúng tham gia vào ít nhất là một phần trong phản ứng khí hóa của tác nhân khử thể trong ống gió 7 và lò cao. Khí nhiên liệu có thể được đưa vào hệ thống tốt hơn là ở một hoặc cả hai điểm đánh dấu là "A" trên đường vận chuyển riêng 5, sao cho dòng khí chuyên chở phía trên điểm này bao gồm đến ít nhất là 2 % khối lượng khí nhiên liệu và phần có lại là khí khác hoặc hỗn hợp khí, và do đó dẫn đến việc phun đặc biệt hiệu quả của tác nhân khử thể liên quan đến sự khí hóa sau đó của nó.

Ở điểm được đánh dấu là "C" ngay phía trước của ống phun 6, trong phương án được thể hiện trên Fig. 1a, cho thấy rằng ống phun 6 được cấp với oxy. Trong phương án được thể hiện trên Fig. 1a, ống phun 6 tốt hơn là được cấu hình sao cho tác nhân khử thể với dòng khí chuyên chở, mà chứa ít nhất là 2 % khối lượng khí nhiên liệu, được nạp vào ống gió 7 thông qua ống trung tâm được bao quanh bởi khe hở dạng vòng, qua đó oxy hoặc khí chứa oxy được phun vào ống gió 7 ở dạng dòng bao của dòng khí chuyên chở.

Cấu hình như vậy của ống phun 6 dẫn đến phản ứng khí hóa đặc biệt hiệu quả, do vậy phản ứng được tiến hành nhanh hơn và bắt đầu rất sớm, và do đó cho phép việc bổ sung lượng đặc biệt lớn của tác nhân khử thể và tiết kiệm lượng đặc biệt lớn của than cốc lò cao chất lượng cao và đắt đỏ.

Fig. 1b thể hiện phương án thay thế của cơ chế phun bao gồm ống phun bụi đơn 16 và ống phun khí đơn 17. Tác nhân khử thể với dòng khí chuyên chở được phun vào ống gió 7 thông qua ống phun bụi 16, và oxy được phun vào thông qua ống phun khí 17.

Tốt hơn là, ngay trước ống phun bụi đơn 16, khí nhiên liệu được cấp vào tác nhân khử thể và dòng khí chuyên chở ở điểm được đánh dấu là "A". Tuy nhiên cũng có thể là khí nhiên liệu đã chứa sẵn trong hệ thống cấp và tác nhân khử thể được vận

chuyển bởi dòng khí chuyên chở, mà chứa sẵn một phần hoặc toàn bộ khí nhiên liệu, về cơ bản là ở trước được thể hiện trên Fig. 1b.

Fig. 1c minh họa phương án được ưu tiên khác trong đó chỉ ống phun bụi đơn 16 được bố trí, trong khi đó không bố trí phun dẫn hướng oxy. Oxy ở đây có thể được cấp bởi việc làm giàu tương ứng của luồng khí nóng thông qua vòng khí nóng 8, hoặc lấy từ luồng khí nóng mà không tách với khâu làm giàu, nhằm thực hiện phản ứng khí hóa của tác nhân khử thế.

Fig. 2 thể hiện phương án thay thế của thiết bị phun 200.

Ngược với thiết bị phun trên Fig. 1a, Fig. 2 thể hiện thiết bị phun 200 không có khóa áp suất tách biệt. Tuy nhiên, khóa áp suất tách biệt như vậy có thể được bố trí trong phương án theo Fig. 2. Trong hệ thống phun 200, cụ thể là hai bình phun tách biệt 3 được bố trí, trong đó nhiều hơn hai bình phun 3 cũng có thể có mặt. Từ các bình phun 3, tác nhân khử thế và dòng khí chuyên chở đi vào hệ thống ống thông qua bình tạo tầng sôi tương ứng 4, như trong phương án trên Fig. 1a.

Thiết bị phun 200 bao gồm, ví dụ, hai đường vận chuyển tập trung 9. Về nguyên tắc, đường vận chuyển tập trung đơn lẻ 9 cũng có thể được bố trí, hoặc nhiều hơn hai đường vận chuyển tập trung 9. Thông qua các đường vận chuyển tập trung 9, tác nhân khử thế và dòng khí chuyên chở từ bình tạo tầng sôi 4 tới bộ phận phân phối tĩnh 10, trong đó chúng được phân phối qua vài đường vận chuyển riêng 5. Mỗi đường vận chuyển riêng 5 sau đó dẫn đến ống phun 6, trong đó thiết bị phun 200 này cũng có thể được cấu tạo và được điều chỉnh như được mô tả liên quan đến Fig. 1.

Tốt hơn là, mỗi đường vận chuyển riêng 5 bao gồm bướm gió 20 nhằm có khả năng điều chỉnh một cách chắc chắn sự phân phối của tác nhân khử thế để phun vào. Theo cách khác và ngoài ra, các đường vận chuyển riêng 5 cũng có thể được gắn các van điều khiển.

Đặc biệt tốt hơn là, khí nhiên liệu được thêm vào dòng khí chuyên chở ở các điểm đánh dấu là "A" trên các đường vận chuyển riêng 5. Tuy nhiên, về nguyên tắc, cũng có thể là khí nhiên liệu được cấp phía trước các điểm này, cụ thể, ví dụ, trong vùng các đường vận chuyển tập trung 9, hoặc trực tiếp đến các bình phun 3. Tuy nhiên, vì các lí do an toàn, ưu tiên là khí nhiên liệu được cấp vào dòng khí chuyên chở ở trước đó càng xa càng tốt. Cụ thể là, theo cách này nguy cơ nổ thiết bị phun có thể được giữ ở mức rất thấp.

Fig. 3 thể hiện phương án ưu tiên khác của thiết bị phun 300, trong đó thiết bị phun 300 theo Fig. 3 có ba bình vận chuyển trung gian 11 thay vì các bình phun 3 theo hai phương án mô tả trên đây.

Từ các bình vận chuyển trung gian 11, tác nhân khử thể và dòng khí chuyên chở tới bình phân phối 12 thông qua đường vận chuyển tập trung 9. Từ bình phân phối 12, thông qua bình tạo tầng sôi 4 theo cách giống trong các phương án được mô tả trên đây, tác nhân khử thể với dòng khí chuyên chở có thể được dẫn thông qua đường vận chuyển riêng 5 tới ống phun 6 để phun vào ống gió 7. Thay vì ống phun 6, cũng trong phương án này, các cơ cấu khác cũng có thể được sử dụng để phun tác nhân khử thể vào ống gió 7.

Từ bình phân phối 12, thông qua van điều khiển khí 14 được gắn dưới bộ lọc 13, khí dư có thể được thải ra môi trường. Tương tự, phương án ưu tiên thứ ba của thiết bị phun 300 bao gồm một số van, cụ thể là các van ngắt 1 và các van kiểm soát bụi 15, nhằm có khả năng kiểm soát dòng của tác nhân khử thể và dòng khí chuyên chở một cách chắc chắn. Để có lợi hoàn toàn, cũng được nêu rằng các van này, cụ thể là các van kiểm soát bụi 15, có thể được bố trí trên các đường vận chuyển riêng 5 và cũng trên đường vận chuyển tập trung 9 hoặc các đường 9. Liên quan đến sáng chế, không có yêu cầu cụ thể nào đối với sự bố trí và cấu hình của các van, các bình và các thành phần tương tự, cũng như đối với cấu hình của hệ thống vận chuyển khí, nhưng có từ thiết kế chuyên nghiệp của thiết bị phun như đã biết về nguyên tắc.

Trong phương án được thể hiện trên Fig. 3, khí nhiên liệu cũng được cấp tới dòng khí chuyên chở đặc biệt tốt hơn là ở điểm đánh dấu là "A" trên đường vận chuyển riêng 5. Theo cách giống như trong các phương án được mô tả trên đây theo các Fig. 1 và 2, tuy nhiên, cũng có thể thêm khí nhiên liệu vào hệ thống ở các điểm khác. Ví dụ, trên Fig. 3, các điểm khác được đánh dấu là "A" tại đó khí nhiên liệu có thể được thêm vào hệ thống.

Các phương án được mô tả trên đây thể hiện ba khả năng ví dụ về việc phương pháp theo sáng chế có thể được tiến hành như thế nào về mặt thiết bị. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở các phương án cụ thể này về thiết bị phun mà cũng có thể được sử dụng ở các dạng thiết bị khác.

Cụ thể là, phương án của (các) ống phun có thể được chọn một cách riêng rẽ cho mỗi thiết bị phun và được kết hợp, trong đó các phương án ví dụ minh họa liên quan đến Fig. 1 cũng có thể được sử dụng một cách hiển nhiên trong các phương án được thể hiện trên các Fig. 2 và 3 và có thể được kết hợp một cách tùy ý.

Sử dụng các thiết bị phun được mô tả trên đây, phương pháp theo sáng chế có thể được áp dụng tốt. Theo cách này cũng có thể đạt được sự tiết kiệm cơ bản về các chi phí nhiên liệu trong quy trình lò cao hoặc các phản ứng khí hóa, trong đó lượng lớn hơn của tác nhân khử thể được phun vào lò cao hoặc thiết bị phản ứng là có thể với các phương pháp theo các giải pháp đã biết trong lĩnh vực, vì phản ứng khí hóa theo sáng chế có thể tiến hành một cách nhanh chóng hơn và bắt đầu sớm hơn.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp phun tác nhân khử thể dạng bột bằng khí nén trong quy trình dòng có mật độ cao, trong đó mật độ dòng của tác nhân khử thể dạng bột là 60% hoặc cao hơn mật độ lên chặt ở trạng thái khối, bằng dòng khí chuyên chở vào thiết bị phản ứng, cụ thể là vào thiết bị khí hóa hoặc thông qua ống gió (7) vào trong lò cao,

sao cho tác nhân khử thể được khí hóa trong phản ứng khí hóa,

khác biệt ở chỗ, dòng khí chuyên chở chứa khí nhiên liệu, cụ thể là cacbon monoxit, hydro, hơi nước, oxy, hydrocacbon, khí lò, khí tự nhiên, khí lò cốc, khí lò chuyển hoặc khí lò cao khác hoặc hỗn hợp của chúng.

2. Phương pháp phun tác nhân khử thể dạng bột bằng khí nén trong quy trình dòng có mật độ cao, trong đó mật độ dòng của tác nhân khử thể dạng bột là 60% hoặc cao hơn mật độ lên chặt ở trạng thái khối, bằng dòng khí chuyên chở vào thiết bị phản ứng, cụ thể là vào thiết bị khí hóa hoặc thông qua ống gió (7) vào trong lò cao,

sao cho tác nhân khử thể được khí hóa trong phản ứng khí hóa,

khác biệt ở chỗ, dòng khí chuyên chở gồm khí nhiên liệu, các thành phần của nó hoặc các thành phần oxy hóa của nó tham gia ít nhất một phần vào phản ứng khí hóa, và gồm cả khí hoặc hỗn hợp khí khác với khí nhiên liệu.

3. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó dòng khí chuyên chở bao gồm khí nhiên liệu với lượng ít nhất là 2 % khối lượng, tốt hơn là ít nhất là 5 % khối lượng, tốt hơn là ít nhất là 10 % khối lượng, trong đó dòng khí chuyên chở cụ thể là bao gồm khí nhiên liệu với lượng tối đa 90 % khối lượng, tốt hơn là tối đa 50 % khối lượng, tốt hơn nữa là tối đa 25 % khối lượng, tốt hơn nữa là tối đa 20 % khối lượng,

và/hoặc trong đó khí khác bao gồm nitơ.

4. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó tác nhân khử thể được thổi vào cùng với dòng khí chuyên chở qua ống phun thứ nhất (6, 16),

trong đó ống phun thứ nhất (6, 16) tốt hơn là nhô vào trong ống gió (7).

5. Phương pháp theo điểm 4, trong đó ngoài tác nhân khử thế và dòng khí chuyên chở, oxy cũng được cấp vào thiết bị phản ứng thông qua ống phun thứ nhất (6), oxy này được kết hợp với tác nhân khử thế và dòng khí chuyên chở trong vùng hờ của ống phun thứ nhất (6),

trong đó ống phun thứ nhất (6) tốt hơn là bao gồm ống bên trong thứ nhất và ống thứ hai được bố trí vòng quanh ống này, nhờ đó khe hở dạng vòng bao quanh ống thứ nhất được tạo thành giữa ống thứ nhất và ống thứ hai, trong đó tác nhân khử thế và dòng khí chuyên chở được dẫn qua ống thứ nhất và oxy được dẫn qua khe hở dạng vòng, hoặc

trong đó ống phun thứ nhất (16) là ống đơn và trong đó oxy được dẫn qua ống phun thứ hai (17) vào thiết bị phản ứng, tốt hơn là qua ống gió (7) vào lò cao.

6. Phương pháp phun tác nhân khử thế dạng bột bằng khí nén trong quy trình dòng có mật độ cao, trong đó mật độ dòng của tác nhân khử thế dạng bột là 60% hoặc cao hơn mật độ lèn chặt ở trạng thái khối, bằng dòng khí chuyên chở vào thiết bị phản ứng, cụ thể là vào thiết bị khí hóa hoặc thông qua ống gió (7) vào trong lò cao,

sao cho tác nhân khử thế được khí hóa trong phản ứng khí hóa,

trong đó tác nhân khử thế cùng với dòng khí chuyên chở được thổi vào thông qua ống phun thứ nhất (6),

trong đó ngoài tác nhân khử thế và dòng khí chuyên chở, oxy cũng được cấp vào thiết bị phản ứng thông qua ống phun thứ nhất (6), oxy này được kết hợp với tác nhân khử thế và dòng khí chuyên chở trong vùng hờ của ống phun thứ nhất (6),

trong đó ống phun thứ nhất (6) bao gồm ống bên trong thứ nhất và ống thứ hai được bố trí vòng quanh ống này, nhờ đó khe hở dạng vòng bao quanh ống thứ nhất được tạo thành giữa ống thứ nhất và ống thứ hai, trong đó tác nhân khử thế và dòng khí chuyên chở được dẫn qua ống thứ nhất và oxy được dẫn qua khe hở dạng vòng,

khác biệt ở chỗ, dòng khí chuyên chở chứa khí nhiên liệu, các thành phần của nó hoặc các thành phần oxy hóa của nó tham gia vào ít nhất là một phần trong phản ứng khí hóa.

7. Phương pháp theo điểm 5 hoặc 6, trong đó tác nhân khử thế cùng với khí nhiên liệu và/hoặc oxy được nạp qua ống gió vào thiết bị phản ứng, cụ thể là lò cao, qua một vài ống phun thứ nhất và/hoặc một vài ống phun thứ hai.
8. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 5 đến 7, trong đó tốc độ dòng ra và/hoặc lượng oxy được điều chỉnh phụ thuộc vào phản ứng.
9. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó bước trộn tác nhân khử thế và dòng khí chuyên chở với oxy được thúc đẩy bằng cơ cấu tạo xoáy.
10. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó tỷ lệ giữa tác nhân khử thế và khí nhiên liệu và/hoặc tốc độ dòng ra và/hoặc lượng phun của tác nhân khử thế và dòng khí chuyên chở được điều chỉnh phụ thuộc vào phản ứng.
11. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó dòng khí chuyên chở và/hoặc tác nhân khử thế và/hoặc oxy có nhiệt độ nằm trong khoảng từ 100°C đến 950°C.
12. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 2 đến 11, trong đó khí nhiên liệu bao gồm cacbon monoxit, cacbon dioxit, hydro, hơi nước, oxy, hydrocacbon hoặc hỗn hợp của chúng, cụ thể là khí lò, khí tự nhiên, khí lò cốc, khí lò chuyển, khí lò cao khác hoặc hỗn hợp của chúng.

Fig. 1a

100→

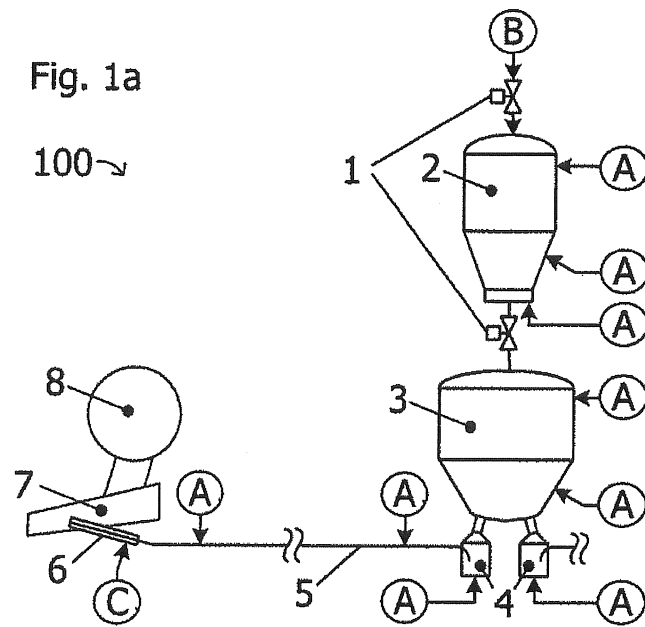


Fig. 1b

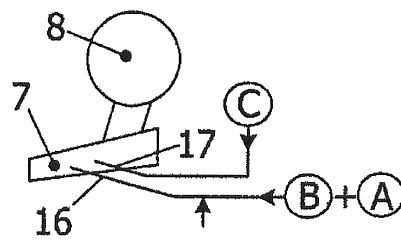


Fig. 1c

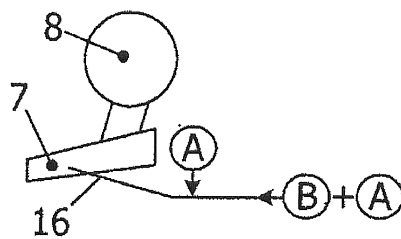
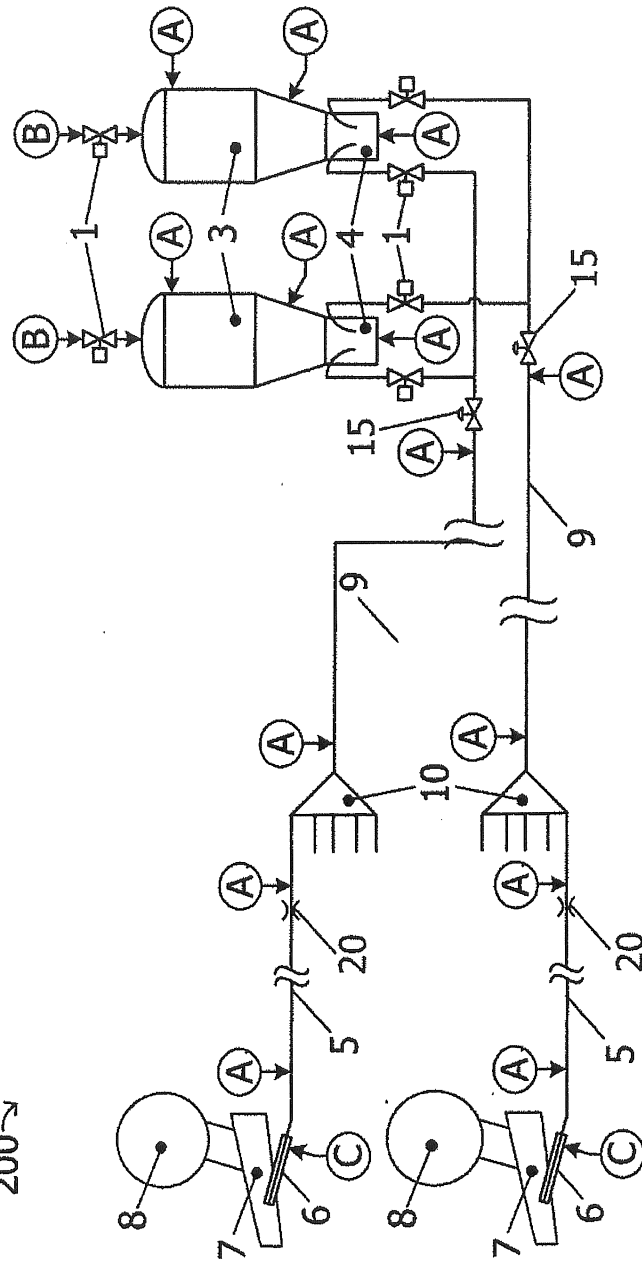


Fig. 2

200~



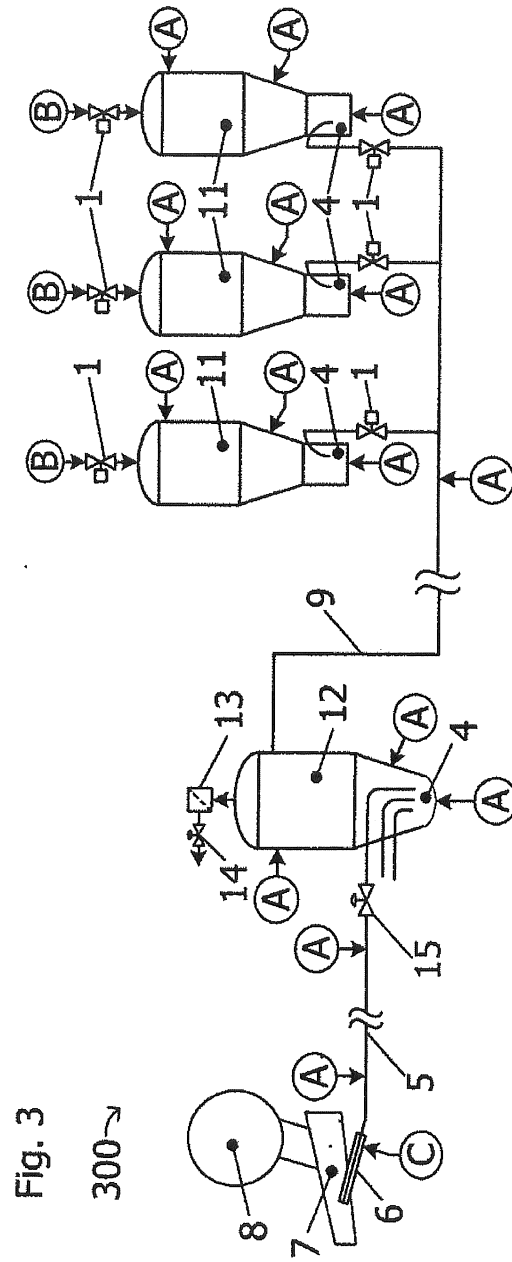


Fig. 3
300~