

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5748663号

(P5748663)

(45) 発行日 平成27年7月15日 (2015. 7. 15)

(24) 登録日 平成27年5月22日 (2015. 5. 22)

(51) Int. Cl.

F I

C 1 O B 21/20 (2006.01)

C 1 O B 21/20

請求項の数 22 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2011-530382 (P2011-530382)	(73) 特許権者	502099418
(86) (22) 出願日	平成21年9月9日 (2009. 9. 9)		ティッセンクルップ ウーデ ゲゼルシャ
(65) 公表番号	特表2012-505270 (P2012-505270A)		フト ミット ベシュレンクテル ハフツ
(43) 公表日	平成24年3月1日 (2012. 3. 1)		ング
(86) 国際出願番号	PCT/EP2009/006527		ThyssenKrupp Uhde G
(87) 国際公開番号	W02010/040435		mbH
(87) 国際公開日	平成22年4月15日 (2010. 4. 15)		ドイツ連邦共和国 ドルトムント フリー
審査請求日	平成24年7月5日 (2012. 7. 5)		ドリヒーウーデーシュトラーセ 15
(31) 優先権主張番号	102008050599.4		Friedrich-Uhde-Stra
(32) 優先日	平成20年10月9日 (2008. 10. 9)		asse 15, D-44141 Dor
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)		tmund, Germany
		(74) 代理人	100099483
			弁理士 久野 琢也
		(74) 代理人	100061815
			弁理士 矢野 敏雄

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 コークス炉における一次空気のための空気分配装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

コークスガスの燃焼のための一次空気を非回収式若しくは熱回収式のコークス炉列のコークス炉のコークス炉室内へ供給する装置であって、前記各コークス炉室の天井に、若しくは前記各コークス炉室のコークス炉室ドアの上方におけるコークス炉室側壁に、若しくは前記各コークス炉室内のコークスケーキの上方にあるガス空間の側面を画成する前記コークス炉室ドアに、前記各コークス炉室内へ一次空気を個別にまたは1つの空気供給システムによって供給するための1つ若しくは複数の流入開口部を設けてあり、該流入開口部は、前記一次空気を、コークスケーキ上にありガスで満たされる空間内へ導入し、ひいては、乾留時に発生するコークスガス内へ導入するようになっており、前記流入開口部を介して導入された前記一次空気は、前記コークスガスと接触させられるようになっている形式のものにおいて、

前記天井に設けられた前記流入開口部の少なくとも1つは、該流入開口部内に組み込まれたインサートを有しており、該インサートは、炉内部に向けられた側に少なくとも2つの噴流孔管を有しており、該噴流孔管は、前記天井の壁面の垂線に対して、前記流入開口部の半径方向外側へ傾けられた0°よりも大きい角度を有しているか、

前記コークス炉室ドアの上方で前記コークス炉室側壁に設けられた前記流入開口部の少なくとも1つは、該流入開口部内に組み込まれたインサートを有しており、該インサートは、炉内部に向けられた側に少なくとも2つの噴流孔管を有しており、該噴流孔管は、該コークス炉室側壁面の垂線に対して、前記流入開口部の半径方向外側へ傾けられた0°より

10

20

も大きい角度を有しているか、

前記コークスケーキの上方にあるガス空間の側面を画成する前記コークス炉室ドアに設けられた前記流入開口部の少なくとも1つは、該流入開口部内に組み込まれたインサートを有しており、該インサートは、炉内部に向けられた側に少なくとも2つの噴流孔管を有しており、該噴流孔管は、該コークス炉室ドア面の垂線に対して、前記流入開口部の半径方向外側へ傾けられた0°よりも大きい角度を有していることを特徴とする、コークス炉における一次空気のための空気分配装置。

【請求項2】

前記天井にも、前記コークス炉室ドアの上方におけるコークス炉室側壁にも、流入開口部を設けてあり、該流入開口部は前記一次空気を、前記コークスケーキ上にありガスで満たされる前記空間内に導入して、該空間内で前記コークスガスと接触させるようになっており、前記流入開口部の少なくとも1つは、前記インサートを備えている請求項1に記載の空気分配装置。

10

【請求項3】

前記天井にも、前記コークスケーキの上方にあるガス空間の側面を画成する前記コークス炉室ドアにも、流入開口部を設けてあり、該流入開口部は前記一次空気を、前記コークスケーキ上にありガスで満たされる前記空間内に導入して、該空間内で前記コークスガスと接触させるようになっており、前記流入開口部の少なくとも1つは、前記インサートを備えている請求項1に記載の空気分配装置。

【請求項4】

20

前記コークス炉室ドアの上方におけるコークス炉室側壁にも、前記コークスケーキの上方にある前記ガス空間の側面を画成する前記コークス炉室ドアにも、流入開口部を設けてあり、該流入開口部は前記一次空気を、コークスケーキ上にありガスで満たされる空間内に導入して、該空間内で前記コークスガスと接触させるようになっており、前記流入開口部の少なくとも1つは、前記インサートを備えている請求項1に記載の空気分配装置。

【請求項5】

前記天井にも、前記コークス炉室ドアの上方における前記コークス炉室側壁にも、前記コークスケーキの上方にある前記ガス空間の側面を画成する前記コークス炉室ドアにも、流入開口部を設けてあり、該流入開口部は前記一次空気を、前記コークスケーキ上にありガスで満たされる前記空間内に導入して、該空間内で前記コークスガスと接触させるようになっており、前記流入開口部の少なくとも1つは、前記インサートを備えている請求項1に記載の空気分配装置。

30

【請求項6】

前記コークス炉室の前記天井に設けられた、一次空気のための前記流入開口部及び前記インサートは、シリンダー状に形成されている請求項1から5のいずれか1項に記載の空気分配装置。

【請求項7】

前記コークス炉室の前記天井に設けられた、一次空気のための前記流入開口部は、前記天井の、炉外部に向けられた側に、U字形管状の覆いを備えている請求項1から6のいずれか1項に記載の空気分配装置。

40

【請求項8】

前記U字形管状の覆いは、流入する一次空気の流れを制御するための装置を備えている請求項7に記載の空気分配装置。

【請求項9】

前記噴流孔管は、前記コークス炉室の前記天井の壁面の垂線若しくは前記コークス炉室側壁面の垂線に対して、前記流入開口部の半径方向外側へ傾けられた1°～35°の角度を有している請求項1から8のいずれか1項に記載の空気分配装置。

【請求項10】

前記噴流孔管は、前記コークス炉室の前記天井の壁面の垂線若しくは前記コークス炉室側壁面の垂線に対して、前記流入開口部の半径方向外側へ傾けられた15°～25°の角

50

度を有している請求項 9 に記載の空気分配装置。

【請求項 1 1】

前記インサートは、シリンダー状に形成されていて、前記流入開口部の内径に対応して 70 mm～500 mm の外径を有している請求項 1 から 10 のいずれか 1 項に記載の空気分配装置。

【請求項 1 2】

前記各インサートは、2～6 つの前記噴流孔管を有している請求項 1 から 11 のいずれか 1 項に記載の空気分配装置。

【請求項 1 3】

前記各インサートは、4 つの前記噴流孔管を有している請求項 1 2 に記載の空気分配装置。

10

【請求項 1 4】

前記各噴流孔管は、1500 mm²～15000 mm²の開口断面積を有している請求項 1 から 13 のいずれか 1 項に記載の空気分配装置。

【請求項 1 5】

前記噴流孔管の内径に対する長さの比が、1～20 である請求項 1 から 14 のいずれか 1 項に記載の空気分配装置。

【請求項 1 6】

前記噴流孔管の内径に対する長さの比が 2 以上である請求項 1 5 に記載の空気分配装置。

20

【請求項 1 7】

一次空気の供給のための前記インサート内に、ガス流の拡散若しくは接線方向の速度成分の増大のための旋回流要素若しくはベンチュリー要素が設けられている請求項 1 から 16 のいずれか 1 項に記載の空気分配装置。

【請求項 1 8】

一次空気の供給のための前記インサート内に送風機が設けられている請求項 1 から 17 のいずれか 1 項に記載の空気分配装置。

【請求項 1 9】

一次空気の供給のための前記装置は、全体的に若しくは部分的に、耐熱性の鋼、若しくはセラミック、若しくは吹き付けコンクリート、若しくはアルミナ含有率の高い材料、若しくはシリカ、若しくは耐火煉瓦、若しくはこれらの材料の混合物から成っている請求項 1 から 18 のいずれか 1 項に記載の空気分配装置。

30

【請求項 2 0】

前記インサートの前記噴流孔管は、全体的に若しくは部分的に、耐熱性の鋼、若しくはセラミック、若しくは吹き付けコンクリート、若しくはアルミナ含有率の高い材料、若しくはシリカ、若しくは耐火煉瓦、若しくはこれらの材料の混合物によって形成されている請求項 1 9 に記載の空気分配装置。

【請求項 2 1】

前記装置及び特に前記インサートは、注型成形若しくはプレス成形によって製造されている請求項 1 9 又は 20 に記載の空気分配装置。

40

【請求項 2 2】

コークスガスの燃焼のための一次空気を非回収式若しくは熱回収式のコークス炉のコークス炉室内へ供給する方法であって、一次空気が、前記コークス炉室の天井に設けられた 1 つ又は複数の流入開口部を経て、若しくは前記コークス炉室のコークス炉室ドアの上方における機械側若しくはコークス側のコークス炉室側壁に設けられた 1 つ又は複数の流入開口部を経て、若しくは前記コークス炉室内のコークスケーキの上方にあるガス空間の側面を画成する前記コークス炉室ドアに設けられた 1 つ又は複数の流入開口部を経て、前記コークス炉室内に流入し、乾留時に発生するコークスガスは、コークスケーキ上にありガスで満たされる空間内に達して、該空間内で、前記流入開口部を経て流入した前記一次空気と接触させられる形式のものにおいて、

50

前記一次空気は、前記流入開口部内に配置されかつ噴流孔管を用いて形成されたインサートを含んでいてガス流を案内する装置によって、鉛直方向では、前記コークス炉室の前記天井の壁面の垂線に対して 0° よりも大きい角度で、かつ水平方向では、前記コークス炉室側壁面の垂線に対して 0° よりも大きい角度で、前記コークスケーキに吹き付けられることを特徴とする、一次空気をコークス炉室内へ供給する方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、コークスガスの燃焼のための一次燃焼空気を非回収式若しくは熱回収式のコークス炉のコークス化室内へ方向付けて供給する装置であって、一次燃焼空気は、コークス炉室の天井若しくは前側或いは後側のコークス炉室側壁に設けられた1つ若しくは複数の流入開口部を介してコークス炉室内に導入されるようになっており、流入開口部は、一次空気の流入流れを方向付ける装置を備えており、これにより、一次空気が、コークスケーキの上方にあるガスで満たされる空間又は室内に良好に分配されるようになっている。本発明は、コークス炉室、或いはコークス炉団若しくはコークス炉列の運転のための方法にも関するものであり、乾留のための一次燃焼空気は、コークス炉室の天井に設けられた1つ又は複数の流入開口部を通して、若しくはコークス炉室のコークス炉室ドアの上方におけるコークス炉室側壁に設けられた1つ又は複数の流入開口部を通して、若しくはコークス炉室のコークス炉室ドアに設けられた1つ又は複数の流入開口部を通して、ガスで満たされる空間内に達し、該空間内へは、乾留時の燃焼されるべきコークスガスも導かれ、一次空気は、鉛直方向において 90° よりも小さい角度で、かつ水平方向において 0° よりも大きい角度でコークスケーキに吹き付けられる。

【0002】

石炭若しくは炭素含有物質からのコークスの製造は、非回収式若しくは熱回収式のコークス炉を用いて行われる。非回収式若しくは熱回収式のコークス炉においては、石炭は高い温度に加熱され、発生するコークスガスは、化学量論的には少ない量のいわゆる一次空気をを用いて燃焼される。このような一次空気による燃焼は、一般的に不完全であり、コークスケーキの上方にあるガスで満たされる空間（スペース）、いわゆる一次空気加熱室内で行われる。ガスで満たされる空間からは、不完全燃焼のコークスガスは、下降管路を介して、いわゆる二次空気として乾留室の下にある二次空気用底部水平通路内へ導かれて、完全に燃焼される。このようにして、コークスケーキ全体にわたる一様な熱分布が達成される。熱回収式の場合には、燃焼の際の熱は、付加的にエネルギー生成に用いられる。

【0003】

一次空気加熱室内への一次空気（一次燃焼空気）の導入は、一般的に、コークス炉室の天井の開口部、若しくはコークス炉室ドアの上方における鉛直なコークス炉室側壁の開口部を介して行われている。コークス炉室（コークス炉チャンバー）は、一般的にコークス炉室ドアによって画定されており、コークス炉室ドアは、前側のコークス炉室側壁（機械側のコークス炉室側壁とも称される）にも、後側のコークス炉室側壁（コークス側のコークス炉室側壁とも称される）にも取り付けられていて、コークス炉室に対する装填及びクリーニングを可能にするものである。装填中の熱損失を最少にするために、コークス炉室のドアは、コークス炉室の、コークスで満たされる下側の部分のみを閉鎖するように構成されている。コークス炉室の、ガスの満たされる空間（ガス室とも称される）を含む上側の部分は、外側から、コークス炉室壁の側面の壁によって覆われている。コークス炉室壁の、コークス炉室ドアの上方にある部分は、一般的に開口部を有しており、該開口部は、コークス炉室の天井の開口部に加えて、コークスケーキの上のガスで満たされる空間内へ一次空気を導入するために用いられる。

【0004】

公知技術においても、コークス炉室の側面のコークス炉室ドアは、乾留室全体を、特にコークス炉室の内部のガスの満たされる空間をも外側に対して閉鎖している。つまり、コークス炉室ドアは、ほぼ側面のコークス炉室壁全体を取り囲んでいる。このような構成は

、側面の機械側のコークス炉室壁若しくは側面のコークス側のコークス炉室壁に、或いは両方の壁に設けられるものである。ドアにも、一次空気用の流入開口部は設けられる。

【0005】

本発明の出願時にはまだ未公開の独国特許出願第102008025437. 1号明細書には、コークス炉室のガス室内へ一次空気を方向付けて導入する装置を記載しており、該装置は、コークス炉室の天井に設けられた開口部によって形成されており、該開口部（流入開口部又は流入ポート）は、天井を通る垂線に関して開口流出口が方向付けられた所定の流出角度を有しており、該流出角度（開口角度）は、0°よりも大きくなっている。このような構成により、一次空気は、ガス室内に良好に分配され、ガス室の領域内のコークスガスの燃焼が、一次空気とガス室内の、流入開口部に近い領域にあるコークスガスとの間の強い混合に基づき改善されるようになっている。しかしながら、一次空気とガス室内の、流入開口部から遠い領域にあるコークスガスとの間のより強い混合（攪拌強度のより高い混合）に係る改善が求められている。

10

【0006】

一次空気の供給のための開口部は、一般的に、該開口部によって一次空気をコークスケーキに対して垂直に、分配なしに一次空気加熱室内へ流入させるように、或いは、一次空気が水平に導入される場合には、一次空気を、転向なしに水平にコークスケーキ上へ流入させるように形成されている。このような構成においては、一次空気は一次空気加熱室内で不均一にしか分配されず、コークスガスの部分的な燃焼が起こり、コークス炉室の上側の部分における温度分布が不均一になり、従って、NO_x、つまり窒素酸化物を多く含むガスが生成されてしまっている。

20

【0007】

燃焼ガス室内への一次空気の空気流入を促進するために、石炭用の空気供給開口部内に送風機を備えたコークス炉も知られている。このような例として、例えば英国特許出願公開第341157A号明細書に記載されている空気供給システムは、空気をコークス炉団若しくはコークス炉列のために、各コークス炉に調量分配して供給するようになっている。このような供給は、各コークス炉室用の各空気供給通路内に設けられた制御要素若しくは調節要素を用いて行われるようになっていてよいものである。このような構成により、空気供給は、天候の影響に左右されずに行われる。このような例は、欧州特許出願公開第1893721A1号明細書に記載されている。記載されている構成は、コークス炉のための外部からの空気供給の効率を高めるものであるものの、ガス室内の、流入開口部から遠い領域における不十分な空気分配に関する問題を解決し得るものではない。

30

【0008】

本発明の課題は、コークス化室内への一次空気の供給のための装置に改良を加えて、一次空気加熱室若しくはガス室においてより均一な空気分配を可能にすることである。該装置はできるだけ、コークスケーキの満たされているガス室の内部領域で有効であり、コークスケーキの領域全体にわたるコークスガスの最適な燃焼を可能にしたい。ガス室の内部領域における空気供給の改良に基づき、ガス室のベッド表面における平面加熱を促進することにより、燃焼による熱はコークスケーキ全体に分配されるようになる。最適な燃焼により、乾留の際の有害物質、特に窒素酸化物の発生が減少される。

40

【0009】

本発明は、コークス炉室の天井、コークス炉室のコークス炉室ドアの上方におけるコークス炉室側壁、及びコークス炉室のコークス炉室ドアのいずれか少なくとも1つを介して、一次空気の導入を可能にするものである。更に本発明は、コークス炉団若しくはコークス炉列の1つ若しくは複数のコークス炉を制御可能な1つの空気分配システムを介して一次空気の導入を可能にし、或いは各空気分配システムを用いてコークス炉団若しくはコークス炉列のコークス炉に個別に一次空気の導入を可能にするものである。

【0010】

本発明の上記課題は、コークス炉の一次空気のための流入開口部内に組み込まれる空気供給装置若しくは空気案内装置によって解決され、該空気供給装置若しくは空気案内装置

50

は、炉内部に向いた側に複数の噴流孔を備えており、該噴流孔により、一次空気は集合され若しくは集中されて、かつ方向付けされた一次空気流として、コークス炉室の一次空気加熱室内へ導かれる。空気供給装置若しくは空気案内装置は、有利には、一次空気のための流入開口部内に組み込まれるインサート若しくは挿入体として形成されていて、要求若しくは条件に応じて任意の個数で、コークス炉室の天井、コークス炉室のコークス炉室ドアの上方におけるコークス炉室側壁、及びコークス炉室のコークス炉室ドアのいずれか少なくとも1つに設けられるものである。

【0011】

本発明に基づく噴流孔を有する本発明に基づくインサートにより、鉛直方向では 90° よりも小さい角度(β)で、かつ水平方向では 0° よりも大きい角度(β')でコークス

10

【0012】

有利な形態によれば、コークスガスの燃焼のための一次燃焼空気を非回収式若しくは熱回収式のコークス炉列のコークス炉のコークス炉室内へ供給する装置において、各コークス炉室の天井に、若しくは各コークス炉室のコークス炉室ドアの上方におけるコークス炉室側壁に、若しくは各コークス炉室内のコークスケーキの上方にあるガス空間の側面を画成するコークス炉室ドアに、各コークス炉室内への一次空気の供給のための1つ若しくは複数の流入開口部を設けてあり、該流入開口部は、直接に一次空気を、或いは空気供給システムからの一次空気をコークスケーキ上にありガスで満たされる空間(ガス室若しくは一次空気加熱室)内へ導入し、ひいては、乾留時に発生するコークスガス内へ導入するよう

20

になっており、つまり、一次空気は、個々に流入開口部を経て、若しくは空気供給システムから流入開口部を経て、ガス室若しくは一次空気加熱室内に達し、ひいてはコークスガス内に達するようになっており、流入開口部を介して導入された一次空気は、コークスガスと接触させられるようになっており、

天井に設けられた流入開口部の少なくとも1つは、流入開口部内に組み込まれたインサートを有し、インサートは、炉内部に向けられた側に少なくとも2つの噴流孔を有し、噴流孔は、天井を通る垂線を基準とする、流入開口部若しくはインサートの半径方向外側へ傾けられた 0° よりも大きい角度を有しており、

30

コークス炉室ドアの上方でコークス炉室側壁に設けられた流入開口部の少なくとも1つは、流入開口部内に組み込まれたインサートを有し、インサートは、炉内部に向けられた側に少なくとも2つの噴流孔を有し、噴流孔は、コークス炉室側壁を通る垂線を基準とする、流入開口部若しくはインサートの半径方向外側へ傾けられた 0° よりも大きい角度を有しており、

コークスケーキの上方にあるガス空間の側面を画成する前記コークス炉室ドアに設けられた流入開口部の少なくとも1つは、流入開口部内に組み込まれたインサートを有し、インサートは、炉内部に向けられた側に少なくとも2つの噴流孔を有し、噴流孔は、コークス炉室ドアを通る垂線を基準とする、流入開口部若しくはインサートの半径方向外側へ傾けられた 0° よりも大きい角度を有している。

【0013】

本発明に係る装置(空気分配装置)は、次のように形成され、つまり天井にも、コークス炉室ドアの上方におけるコークス炉室側壁にも、任意の個数で流入開口部を設けてあり、該流入開口部は一次空気を、コークスケーキ上にありガスで満たされる前記空間内に導入して、空間内でコークスガスと接触させるようになっており、流入開口部の少なくとも1つは、本発明に基づく構成のインサートを備えている。

40

【0014】

本発明に係る装置は、有利な形態によれば、シリンダー状若しくは筒状のインサートから成っており、シリンダー状若しくは筒状のインサートは、コークス炉室の天井の組積煉瓦内に、若しくはコークス炉室ドアの上方におけるコークス炉室壁内に嵌め込まれて固定されるようになっており。固定は、モルタルやコッターを用いて行われる。インサートは、有利な形態によれば円筒に形成されるものの、炉壁の開口部に合わせて任意の形状で、

50

例えば断面の長方形若しくは四角形又は多角形の筒として、或いは断面楕円形の筒として形成されていてもよいものである。

【0015】

インサートは、コークス炉天井の対応する開口部内に差し込むために、面取りされていてよいものである。このような構成により、インサートの交換も容易に行われ、交換は、乾留サイクルの開始の前若しくは後に行われ、或いは必要に応じてコークス炉の運転中に行われてよいものである、インサートの配置位置及び配置数は、コークス炉室内への要求される空気供給量に対応して規定される。

【0016】

本発明の有利な形態によれば、インサートは炉外部に向いた側に覆いを備えており、覆い（カバー）は、一次空気を外部から炉室内に供給する場合に、特に天井の開口部にインサートを装着する場合に、インサート若しくは流入開口部を天候の影響から保護するようになっている。覆いは、有利な形態によればU字形若しくはJ字形の管（U字形管若しくはJ字形管）によって形成されており、このような覆いとしての管は、流入開口部に整合して取り付けられ、U字形若しくはJ字形の曲がりに基づき、インサートを外部環境に対して保護する、つまり例えばインサート内への雨水等の入り込みを阻止するようになっている。インサートをコークス炉の側壁若しくはドア等に取り付ける場合には、覆いは、コークス炉の外部を直線状に延びる管によって形成されていてよいものである。

【0017】

U字形管若しくは覆いは、有利な形態によれば、空気流入を制御するための装置を備えており、このような装置（制御装置）は、覆い若しくはU字形管の任意の部位に、例えばU字形管の内部若しくは開口部に取り付けられるようになっている。空気流入の制御装置は、例えば国際公開第2007057076A1号明細書に記載されている。一次空気の流入量の制御のための制御装置若しくは制御機構は、任意に操作され、例えば簡単な形態によれば、鎖を用いて手動で操作され、或いは作動モータによって駆動されるようになっている。

【0018】

一次燃焼空気の方向付けられた導入のための噴流孔は、横断面（流れ方向に対して垂直な断面）が任意の形状で形成され、例えば長方形又は正方形、若しくは多角形、或いは円形又は楕円形に形成されており、円形の場合には、噴流孔は、円筒状の通路として形成される。噴流孔は、本発明の有利な形態によれば、インサートの、炉内部に向かって延びる付加部若しくは延長部を成すものである。インサート内に形成される噴流孔は、インサートの中心軸線（中心軸線は炉天井の垂線（鉛直線）或いは炉側壁等の垂線（水平線）と同一方向に延びるものである）に対して $1^{\circ} \sim 35^{\circ}$ の角度（ α ）を有し、有利な形態によれば、インサートの中心軸線に対して $15^{\circ} \sim 25^{\circ}$ の角度（ α ）を有している。

【0019】

コークス炉の組積成形されたコークス炉室天井若しくはコークス炉室側壁内に組み込まれるインサートは、本発明の有利な形態によれば、シリンダー状又は円筒状に形成されるものの、直六面体の形、球形若しくは円錐形に形成されていてよいものである。コークス炉室天井若しくはコークス炉室側壁の流入開口部は、インサートに合わせて形成される。インサートは、有利には流入開口部の軸線方向（一次空気の流れ方向）の寸法と同一の寸法を有しており、インサートの直径は、流入開口部の内径に対応して規定されている。

【0020】

噴流孔の長さは、有利な形態によれば70mm～500mmである。典型的には、噴流孔の長さは、300mmである。1つのインサートに形成される噴流孔の数は任意に選ばれ、例えば1～6である。有利な形態によれば、インサート毎の噴流孔の数は4である。インサートの内部の気体案内の噴流孔管の横断面は、噴流孔の選ばれた数に対応して任意に規定され、典型的には $1500\text{mm}^2 \sim 15000\text{mm}^2$ の開口断面積を有している。インサート内の噴流孔管の横断面は任意の形状で形成され、有利には円形に形成されている。円形の場合には、噴流孔管の内径は、有利には100mmである。

【0021】

噴流孔は、適切なガス流過速度（空気流過速度）を可能にするために、直径に対応する所定の長さを有しており、直径に対する長さの比は、1～20であり、特に有利な形態によれば2以上である。適切なガス流過速度を得るために、本発明に基づくインサートは、ガス流の制御のための要素（エレメント）、例えばガス流の拡散又は放射状の広がり若しくは接線方向の速度成分の増大のための要素を有している。ガス流過速度を高める場合には、要素はベンチュリー要素である。ガス流を減速させる場合には、要素は制御可能なフラップ若しくは調節弁である。接線方向の速度成分の増大のために、つまり旋回流の形成のために、送風機を任意の適切な部位に設けることも可能である。

【0022】

本発明に基づく装置は、特にコークス炉室内の高い温度に耐え得るように形成されている。成形材料として、セラミック、シリカ、吹き付けコンクリート、耐火煉瓦、若しくは耐熱性又は高耐熱性の鋼、或いはアルミナ含有率の高い材料等が用いられる。本発明に基づくインサートも、種々の材料から成っていてよい。有利な形態によれば、枠体若しくはケースとして形成されるインサートは、セラミックから成っており、噴流孔は耐熱性又は高耐熱性の鋼から成っている。インサートは、噴流孔と一緒に種々の方法で、例えばプレス成形若しくは注型成形によって製造される。インサート及び噴流孔は、種々の材料で形成され、例えば互いに同じ材料で、或いは互いに異なる材料で形成されてよいものである。噴流孔は、有利な形態によれば、アルミナ含有率の高い材料から注型成形によって2.5 g/cm³以上の密度で形成される。このようにして形成された噴流孔は、耐酸性を有し、かつ硫酸化合物含有のコークスガスに対しても高い耐性を有している。

【0023】

コークス炉団若しくはコークス炉列のコークス炉室内へコークスガスの燃焼のための一次燃焼空気を供給する本発明に基づく方法において、一次燃焼空気としての一次空気は、流入開口部を介してコークス炉の上側の領域内へ供給され、供給は、各流入開口部により個別に行われ、或いは中央の1つの空気供給システムを用いて行われる。本発明に基づく方法にとって、供給される一次燃焼空気が大気温度であるか、加熱されるか或いは冷却されるかは、重要ではない。

【0024】

非回収式若しくは熱回収式のコークス炉のコークス炉室内にコークスガスの燃焼のための一次燃焼空気を供給する本発明に基づく方法において、一次空気は、コークス炉室の天井に設けられた1つ又は複数の流入開口部を経て、若しくはコークス炉室ドアの上方における機械側若しくはコークス側のコークス炉室側壁に設けられた1つ又は複数の流入開口部を経て、若しくはコークス炉室ドアに設けられた1つ又は複数の流入開口部を経て、コークス炉室内に流入し、乾留時に発生するコークスガスは、コークスケーキ上にありガスで満たされる空間内に達して、該空間内で、流入開口部を経て流入した一次空気と接触させられるようになっており、本発明の構成によれば、一次空気は、流入開口部内に配置されかつ噴流孔を用いて形成されたインサート（挿入体）を含んでいてガス流を案内する装置によって、鉛直方向では、コークス炉室の天井を通る垂線に対して0°よりも大きい角度で、かつ水平方向では、コークス炉室側壁を通る垂線に関して90°よりも小さい角度で、コークスケーキに吹き付けられる。

【0025】

本発明に基づく方法は、本発明に基づくインサートを交換すること、若しくは取り除くことも含むものである。本発明に基づくインサートの交換は、乾留サイクル中に若しくは乾留サイクルの後に行われる。インサートの交換時点若しくはインサートの使用時間又は耐用年数は、一般的に運転条件に依存している。

【0026】

本発明に基づく装置及び該装置を用いて行われる方法においては、利点として、一次燃焼空気が、コークス炉室内のコークスケーキ上にありガスで満たされる空間内に方向付け

て供給され、該空間全体にわたる一次燃焼空気の著しく均一な分配が達成され、結果として、コークスケーキ全体にわたる極めて均一な温度分布、ひいてはコークスの著しい品質向上が達成される。更に、コークスガスの一次燃焼、つまり乾留の際の有害物質、特に窒素酸化物の発生が著しく減少される。

【0027】

次に、ガス生成のための装置の本発明に基づく実施形態を4つの図面に基づき詳細に説明する。本発明は図示の実施形態に限定されるものではない。

【図面の簡単な説明】

【0028】

【図1】下方に向けられた4つの噴流孔を有する本発明に基づく入口ポートを示す図である。

10

【図2】同様に下方に向けられた4つの噴流孔を有する本発明に基づく別の入口ポートを示す図であり、該噴流孔は、下流又は流出口に向かって入口ポートの半径方向外側へより強く傾斜された角度を有している。

【図3】コークス炉室の天井に本発明に基づく入口ポートを備えるコークス炉を示す図である。

【図4】側面の両方のコークス炉室壁に本発明に基づく入口ポートを備えるコークス炉を示す図である。

【0029】

図1は、本発明に基づくインサート(1)を示しており、該インサート(挿入体)は、下側に4つの噴流孔(2)を備えている。4つのうちの1つの噴流孔(2a)は、図面では手前の噴流孔と重なっている。噴流孔(2)は炉内部へ向けられていて、コークス炉天井壁を通る垂線(3b)に対して、 0° よりも大きい角度 α (3a)でインサートの半径方向外側へ向け(傾け)られ、つまり互いに放射状に広がっている。一次空気(4)は、インサートの上側からインサート内に流入し、次いでインサートから、偏角(流入方向と流出方向とのなす角)とも称される所定の方向角(4a)を成して流出するようになっている。

20

【0030】

図2も、本発明に基づくインサート(1)を示しており、該インサートも、下側に4つの噴流孔(2)を備えている。噴流孔(2)の、コークス炉天井壁を通る垂線(3b)に対してインサートの半径方向外側へ傾けられた角度 α (3a)は、大きくなっており、従って、一次空気(4)は、コークスケーキに上方からより大きな傾斜角(広がり角)で吹き付けられるようになっている。

30

【0031】

図3は、コークス化室とも称されるコークス炉室(5)を示しており、該コークス炉室は、コークス炉室天井(7)における一次空気用の開口部(6)内に設けられた本発明に基づく2つのインサート(1)を有している。インサート(1)は、炉外側に向けられた上側(上面)に、U字形管状の装備品(8)を備えており、該装備品(付属品)は、一次空気用の開口部(6)を天候の影響に対して保護するものである。一次空気(4)は、U字形管、及び、一次空気用の流入開口部(6)内に挿入されたインサート(1)を介して、コークス炉室内の一次加熱室(9)内に導入される。インサート(1)は、本発明に基づく噴流孔(2)を含んでおり、該噴流孔は、一次空気を、 90° ではなく、つまり、コークスケーキ(10)に対して垂直にではなく、傾けられた斜めの吹き付け角度(β)で導くようになっている。このような構成により、一次加熱室(9)内におけるコークスガスと一次空気との混合の著しい改善が達成されるようになっている。図3に示してあるように、コークス炉は、コークス炉室ドア(11)を備え、該コークス炉室ドアは、ドアの開閉のためにドアを昇降させる装置、つまり開閉装置(11a)及び保持装置(11b)を有しており、更に、コークス炉室ドア(11)の、コークス炉室側に設けられた、つまりコークス炉室側壁に設けられたコークス炉室内への開口部(12)を備え、かつ二次空気加熱室(13)及び二次空気用底部水平通路(13a)を備えており、二次空気用底部

40

50

水平通路（１３ａ）は該二次空気用底部水平通路に配設された二次空気開口部（１３ｂ）を有している。

【００３２】

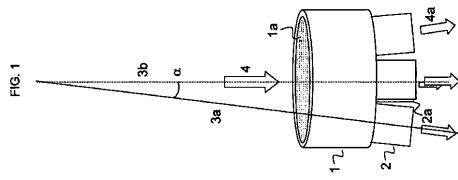
図４に示してあるコークス炉室（５）は、コークス炉室ドア（１１）の上方で、コークス炉室の側面（ドアの設けられている側の面）のコークス炉室側壁（１４）に、本発明に基づくインサート（１）を含んでいる。図４において、機械側の側面のコークス炉室側壁（１４）にも、コークス側の側面のコークス炉室側壁（１４）にもインサート（１）が配置され、つまり図平面に２つのインサート（１）が配置されている。図平面以外の部位にも、本発明に基づくインサートは配置される。インサートは、炉内部側に本発明に基づく噴流孔（２）を有している。一次空気（４）は、一次空気用の、本発明に基づくインサート（１）を備える開口部（６）を介して、コークス炉室（９）内のコークスケーキ（１０）の上方にある一次空気加熱室内に導入される。本発明に基づく噴流孔（２）により、一次空気（４）は、コークスの上面に対して０°の角度ではなく、傾けられた水平方向の吹き付け角度（ β' ）でコークスにぶつかるようになっている。本発明に基づくインサート（１）は、炉外部に向けられた側に、天候の影響に対する保護のための装備品（１ａ）を含んでいてよいものである。図４に示してあるように、コークス炉は、コークス炉室ドア（１１）を備え、該コークス炉室ドアは、ドア昇降装用の開閉装置（１１ａ）及び保持装置（１１ｂ）を有しており、更に、コークス炉室ドア（１１）の、コークス炉室側に設けられた、つまりコークス炉室側壁に設けられたコークス炉室内への開口部（１２）を備え、かつ二次空気加熱室（１３）及び二次空気用底部水平通路（１３ａ）を備えており、二次空気用底部水平通路（１３ａ）は該二次空気用底部水平通路に配設された二次空気開口部（１３ｂ）を有している。

【符号の説明】

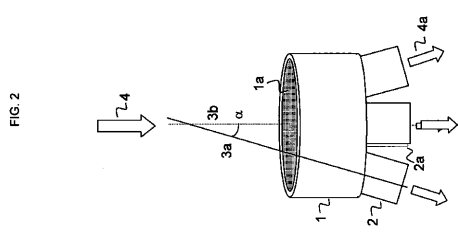
【００３３】

１ インサート、 １ａ 天候の影響に対する保護のための装備品、 ２ 噴流孔、 ３ａ 噴流孔流出方向で流入開口部若しくはインサートの半径方向外側へ傾けられた角度、 ３ｂ コークス炉天井壁を通る垂線、 ４ 一次空気、 ４ａ 鉛直方向に向けられて天井の垂線に対して傾けられた一次空気流、 ４ｂ 水平方向に向けられて側壁の垂線に対して傾けられた一次空気流、 ５ コークス炉室、 ６ 一次空気用の開口部、 ７ コークス炉室天井、 ８ Ｕ字形管状の装備品、 ９ 一次加熱室、 １０ コークスケーキ、 １１ コークス炉室ドア、 １１ａ 開閉装置、 １１ｂ 保持装置、 １２ コークス炉室内への開口部、 １３ 二次空気加熱室、 １３ａ 二次空気用底部水平通路、 １４ コークス炉室側壁

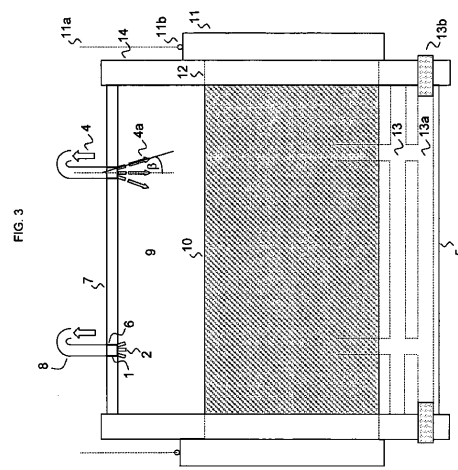
【図 1】



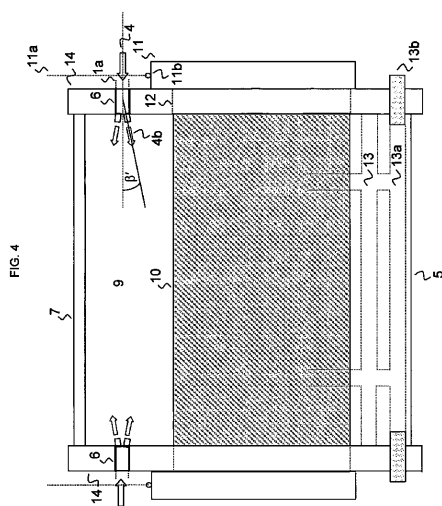
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

- (74)代理人 100112793
弁理士 高橋 佳大
- (74)代理人 100128679
弁理士 星 公弘
- (74)代理人 100135633
弁理士 二宮 浩康
- (74)代理人 100156812
弁理士 篠 良一
- (74)代理人 100114890
弁理士 アインゼル・フェリックス＝ラインハルト
- (72)発明者 ロナルト キム
ドイツ連邦共和国 エッセン ラウマーシュトラッセ 52

審査官 ▲来▼田 優来

(56)参考文献 国際公開第2009/033557 (WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
C10B 21/20-21/26