



CSA295178

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Organizacion y
Digitalizacion CSA LtdaDELEGATURA PROPIEDAD INDUSTRIAL
División de Nuevas Creaciones

PCT

SOLICITUD
PATENTE DE INVENCION

ENTRADA NACIONAL

09-30077

21. EXPEDIENTE No.

54. TITULO

HORNO DE COQUE QUE COMPRENDE ELEMENTOS DE CALEFACCIÓN
TERCIARIOS EN LA CÁMARA DE GAS

51. CLASIFICACION INTERNACIONAL

71. SOLICITANTE

UHDE GMBH

DOMICILIO

DORTMUND, ALEMANIA

74. APODERADO

JUAN PABLO CADENA SARMIENTO

22. SANTAFE DE BOGOTA, D.C.

AS: 110.004

Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 09-030077- -00000-0000

Fecha: 2009-03-24 17:24:32 Dep. 2020 NUECREACIONE
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 129

FORMULARIO ÚNICO DE SOLICITUD DE PATENTE
PCT
ENTRADA EN FASE NACIONAL

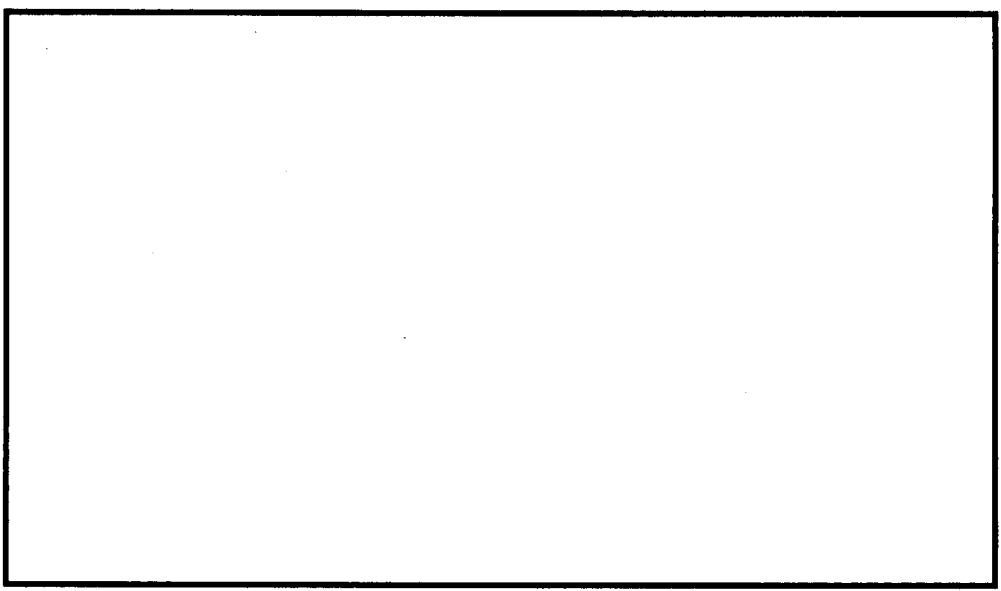
1 SOLICITUD DE:			
☒ Patente de Invención.		☐ Patente de Modelo de Utilidad.	
☒ Capítulo I.		☐ Capítulo II.	
2 SOLICITANTE (71)	Nombre: UHDE GMBH Dirección: Friedrich-Uhde-Str. 15, 44141 Dortmund 1, Alemania Nacionalidad o Domicilio: Alemania Lugar de Constitución: Alemania Teléfono: Fax: E-mail	IDENTIFICACIÓN C.C. ☐ NIT ☐ C.E. ☐ Otro ☐ Cual _____ Número _____	
3 REPRESENTANTE O APODERADO	Nombre: JUAN PABLO CADENA SARMIENTO Dirección: Cra. 7 No. 71-21 Torre B – Piso 4, Bogotá, Colombia. Teléfono: 744-2200 Fax: 742-2200 E-mail:	IDENTIFICACIÓN C.C. ☒ NIT ☐ C.E. ☐ Otro ☐ Cual _____ Número 80.410.337 TP 57492	
4 INVENTOR (ES) (72)	Nombre: Kim RONALD. Dirección: Raumerstr. 52, 45144 Essen, Alemania. Nacionalidad o Domicilio: Alemania.		
5 PCT (86) Solicitud Internacional No. PCT/EP2007/007812 Fecha 07-09-2007 Publicación Internacional No. WO 2008/034531 A1 Fecha 27-03-2008			
6 Título (54): HORNO DE COQUE QUE COMPRENDE ELEMENTOS DE CALEFACCIÓN TERCIARIOS EN LA CÁMARA DE GAS			
7 Clasificación Internacional (51):			
8 Prioridad SI ☒ NO ☐	(33) País de Origen	(32) Fecha	(31) Número de Solicitud
	DE	21-09-2006	10 2006 045 056.6
9 Comprobante de pago No. 09-4.824 Fecha 24-03-2009			
Instrucciones para el diligenciamiento del presente formulario, ver reverso de esta página.			

10

ANEXOS

- ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud. \$ 540.000
- ☒ Documento que acredita la existencia y representación legal cuando el solicitante sea persona jurídica.
- ☒ Poderes, si fuere el caso. **Fotocopia autenticada**
- ☐ Documento de cesión del inventor al solicitante o a su causante.
- ☒ Traducción de la solicitud internacional al castellano. (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos)
- ☐ Copia del examen preliminar internacional efectuado por la Autoridad Internacional de Examen preliminar (IPEA)
- ☐ Traducción de examen preliminar internacional efectuado por la IPEA.
- ☐ De ser el caso, copia del contrato de acceso.
- ☐ De ser el caso, documento que acredite la licencia o autorización de uso de conocimientos tradicionales de las comunidades indígenas.
- ☐ De ser el caso, certificado de depósito del material biológico.
- ☐ Arte final 12x12.
- ☐ De ser el caso, información sobre otras solicitudes de patente o títulos obtenidos en el extranjero por el mismo titular o su causante, relacionadas parcial o totalmente con la invención de esta solicitud.
- ☒ De ser el caso, modificaciones efectuadas a la solicitud internacional. **Artículo 19 del PCT.**
- ☒ Otros: Tarjeta de Propietarios
Documentos PCT

11 FIGURA CARACTERÍSTICA:



12 Solicito la concesión de la patente,

NOMBRE: JUAN PABLO CADENA SARMIENTO

FIRMA: 
C.C. 80.410.337 de Usaquén TP 57492 del C.S.J.

3

110 004

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 09 - 4,824
FECHA : ENERO 21 DE 2009

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 09-030077- -00000-0000

Fecha: 2009-03-24 17:24:32 Dep. 2020 NUECREACIONE
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 129

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
BRIGARD & CASTRO LTDA	CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	105762016	20/01/2009	37,982,200.00

***** CONCEPTO *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-01	SOLICITUDES	1 TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE IN
			TOTAL : \$ 540,000.00

SON: QUINIENTOS CUARENTA MIL PESOS

RESPONSABLE : _____

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

4

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
DIVISION DE NUEVAS CREACIONES

PATENTE ☐ X ☐ PCT/EP2007/007812

MODELO DE UTILIDAD ☐

DISEÑO INDUSTRIAL ☐

SOLICITANTE/S. RAZON SOCIAL O APELLIDOS Y NOMBRES UHDE GMBH

DOMICILIO DORTMUND, ALEMANIA

APODERADO JUAN PABLO CADENA SARMIENTO

TITULO HORNO DE COQUE QUE COMPRENDE ELEMENTOS DE CALEFACCION TERCARIOS
EN LA CAMARA... CLASIFICACION _____

EXPEDIENTE No. _____ FECHA DE SOLICITUD _____ ROLLO MICROFILM _____

CERTIFICADO No. _____ FECHA DE CONCESION _____ VIGENCIA DESDE _____ HASTA _____

PRORROGA _____ CAMBIO DE NOMBRE _____

TRASPASO A _____

INVENTOR (ES) KIM RONALD.

OTROS _____

110004

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
27. März 2008 (27.03.2008)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2008/034531 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
C10B 29/00 (2006.01) C10B 15/02 (2006.01)
C10B 29/02 (2006.01) F27D 23/00 (2006.01)

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): UHDE GMBH [DE/DE]; Friedrich-Uhde-Strasse 15, 44141 Dortmund (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2007/007812

(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): RONALD, Kim [DE/DE]; Raumerstr. 52, 45144 Essen (DE).

(22) Internationales Anmeldedatum:
7. September 2007 (07.09.2007)

(74) Anwalt: UHDE GMBH; IP-Patente, Friedrich-Uhde-Strasse 15, 44141 Dortmund (DE).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN,

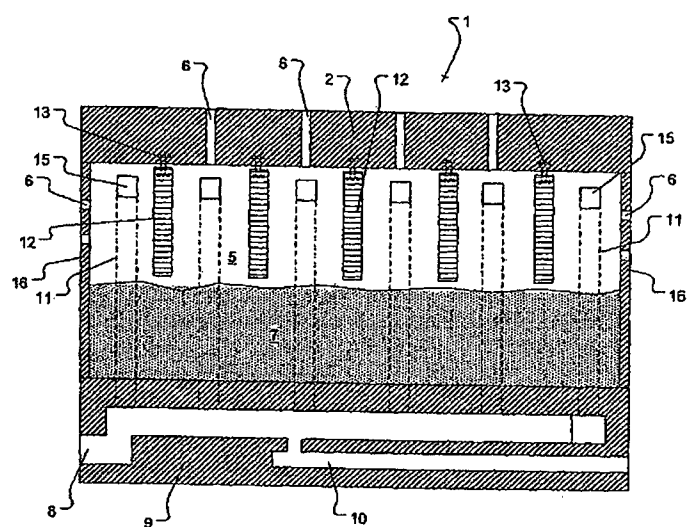
(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2006 045 056.6
21. September 2006 (21.09.2006) DE

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: COKE OVEN COMPRISING TERTIARY HEATING ELEMENTS IN THE GAS CHAMBER

(54) Bezeichnung: KOKSOFEN MIT TERTIÄREN HEIZELEMENTEN IN DEM GASRAUM



(57) Abstract: The invention relates to a horizontally designed, non-heat recovery-type coke oven comprising at least one coking chamber, downcomers that are laterally disposed relative to the coking chamber, and bottom ducts which are horizontally arranged below the coking chamber in order to indirectly heat the coking chamber. One or more heating elements are located in the gas chamber which is not filled with solid matter when the coke oven is appropriately used.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Koksofen in horizontaler Bauweise (Non-/Heat Recovery Typ), der mindestens eine Verkokungskammer, seitlich hierzu angeordnete vertikale Abgaskanäle ("Down Comer") sowie horizontal und unterhalb der Verkokungskammer angeordnete Bodenkanäle zur indirekten Erwärmung der Verkokungskammer umfasst, wobei in dem Gasraum, welcher im bestimmungsgemäßen Betrieb des Koksofens nicht für die Befüllung mit Feststoff vorgesehen ist, ein oder mehrere Heizelemente angeordnet sind.

WO 2008/034531 A1



MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, BE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- mit geänderten Ansprüchen

[0001] Die Erfindung betrifft einen Koksofen in horizontaler Bauweise (Non-Heat Recovery Typ), der mindestens eine Verkokungskammer, seitlich hierzu angeordnete vertikale Abgaskanäle ("Down Comer") sowie horizontal und unterhalb der Verkokungskammer angeordnete Bodenkanäle zur indirekten Erwärmung der Verkokungskammer umfasst, wobei in dem Gasraum, welcher im bestimmungsgemäßen Betrieb des Koksofens nicht für die Befüllung mit Feststoff vorgesehen ist, ein oder mehrere Heizelemente angeordnet sind.

[0002] Koksöfen in horizontaler Bauweise sind im Stand der Technik bekannt und vielfach im Einsatz. Beispiele für derartige Koksöfen sind in US 4,111,757, US 4,344,820, US 6,596,128 B2 oder DE 691 06 312 T2.

[0003] Es sind aus dem Stand der Technik unterschiedliche Wege bekannt, um die Garungszeit der Kohle zu beschleunigen und ein gleichmäßiges Vorschreiten der Verkokung in der Kohleschüttung oder dem gestampften Kohlekuchen sicher zu stellen.

[0004] Hier wurde sehr stark der Weg beschritten, die Gasführung im Ofenraum zu verbessern. In der DE 10 2005 055483 wird vorgeschlagen, die Luftzufuhr, welche über die Ofentüren erfolgt, zu automatisieren und abhängig von der Garungszeit über einen zentralen Antrieb zu steuern. Auch wenn hiermit eine gute Regelbarkeit erreicht wird, besteht nach wie vor das Problem, die Tiefe des Ofenraumes gleichmäßig mit Verbrennungsluft zu versorgen, ohne den Abbrand im türnahen Bereich unnötig stark zu erhöhen.

[0005] DE 10 2005 025955 schlägt die mehrfache Zuleitung von Verbrennungsluft vor, welche über ein Verteilersystem realisiert wird, das im Wesentlichen auf der Ofendecke angeordnet ist. Über dieses Verteilersystem wird Verbrennungsluft von oben durch die Ofendecke durch viele Öffnungen in den Ofenraum geleitet. Dieses System der Zuleitung von Verbrennungsgas stellt eine deutliche Verbesserung gegenüber der zentralen Einleitung von Verbrennungsluft über Öffnungen in der Ofentür dar. Es bleibt aber Bedarf, die Gasführung im Koks-

ofen weiter zu verbessern und die Verkokungszeit zu verringern und damit die Wirtschaftlichkeit des Verfahrens zu verbessern.

[0006] Diese Aufgabe wird durch den gemäß dem Hauptanspruch definierten Koksofen in horizontaler Bauweise (Non-/Heat Recovery Typ) gelöst. Dieser
5 Koksofen umfasst mindestens eine Verkokungskammer, seitlich hierzu angeordnete vertikale Abgaskanäle (Down Comer) sowie horizontal und unterhalb der Verkokungskammer angeordnete Bodenkanäle zur indirekten Erwärmung der Verkokungskammer, wobei in dem Gasraum, welcher im bestimmungsge-
mäßigen Betrieb des Koksofens nicht für die Befüllung mit Feststoff vorgesehen
10 ist, ein oder mehrere Heizelemente angeordnet sind.

[0007] Die Heizelemente können dabei eine beliebige Form aufweisen und sind idealerweise als hängende Rippen oder hängende Wände geformt und können dahingehend weiter verbessert werden, dass diese Öffnungen oder eine teil-
weise offene Struktur aufweisen.

[0008] Grundsätzlich können die Heizelemente in beliebiger Weise in der Ofen-
kammer befestigt werden. Idealerweise werden die tertiären Heizelemente lös-
bar in geeignete Halterungen eingehängt, wobei die Halterungen in der Wand
und/oder in der Decke der Verkokungskammer angebracht sind. Dies hat den
Vorteil, dass die tertiären Heizelemente zum einen leichter entnommen werden
20 können, wenn Arbeiten an der Koksofenkammer erforderlich sind, und zum an-
deren wird so vermieden, dass Dehnungsvorgänge in das Ofenmauerwerk
übertragen werden.

[0009] Eine weiter verbesserte Ausführungsvariante des Koksofens besteht dar-
in, die Gasführung an die Positionierung der Heizelemente anzupassen. Somit
25 wird bei einer abschnittswisen Unterteilung der Verkokungskammer durch die
Heizelemente, in jeden dieser Abschnitte mindestens eine Zuluftleitung hinein-
geführt und aus jedem dieser Abschnitte ein oder zwei Abgaskanäle (Down-
Comer) herausgeführt.

[0010] Eine verbesserte Variante des Koksofens besteht darin, dass mindes-
30 tens ein Teil der Innenwände der Verkokungskammer und/oder ein Teil der

9

2

Oberflächen der Heizelemente als sekundäre Heizflächen ausgebildet werden, indem diese mit einer Hochemissionsbeschichtung (HEB) beschichtet sind, wobei der Emissionsgrad dieser Hochemissionsbeschichtung gleich oder größer als 0,9 ist.

5 [0011] Diese HEB besteht bevorzugt aus den Stoffen Cr_2O_3 oder Fe_2O_3 oder aus einer diese Stoffe enthaltenen Mischung, wobei der Anteil an Fe_2O_3 in einer Mischung mindestens 25 Gew.-% und der Anteil von Cr_2O_3 in einer Mischung mindestens 20 Gew.-% beträgt. Alternativ kann die HEB auch SiC mit einem Anteil von mindestens 20 Gew.-% enthalten.

10 [0012] In einer verbesserten Variante des Koksofens, enthält die HEB weiterhin ein oder mehrere anorganische Bindemittel. Es hat sich weiterhin herausgestellt, dass die Inhaltsstoffe der HEB eine spezielle Korngröße aufweisen sollte, die kleiner oder gleich $15\text{ }\mu\text{m}$ ist und idealerweise zwischen $2,5$ und $10\text{ }\mu\text{m}$ liegt.

[0013] Durch die HEB wird die Strahlungssituation im Koksofenraum erheblich
15 verbessert und der von oben nach unten ablaufende Verkokungsvorgang weiter beschleunigt.

[0014] Der Koksofen kann dahingehend weiter verbessert werden, dass die Wände der horizontal unterhalb der Verkokungskammer verlaufenden Rauchgaskanäle ganz oder teilweise mit HEB in einer der oben beschriebenen stofflichen Zusammensetzung beschichtet sind, wodurch der indirekte Wärmetransport durch den Boden der Koksofenkammer verbessert wird.
20

[0015] Von der Erfindung ist auch ein Verfahren zur Herstellung von Koks unter Einsatz des vorstehend beschriebenen Koksofens umfasst, wobei eine der Ausführungsformen eingesetzt wird. In der Regel werden dabei eine Vielzahl der
25 beschriebenen Koksöfen mehr oder weniger parallel betrieben.

~~[0016] Eine besonders geeignete Variante des Verfahrens sieht vor, dass die Temperatur in der Verkokungskammer während des Verkokungsvorgangs idealerweise im Durchschnitt 1.000 bis 1.400°C beträgt. Dabei kann diese Temperatur kurzzeitig auch überschritten werden.~~

[0017] Fig. 1 zeigt in einer Schnittdarstellung den erfindungsgemäßen Koks-
ofen. Der Koksofen 1 weist eine Ofendecke 2, Ofenwände 3 und einen Ofenbo-
den 4 auf, welche den Ofenraum 5 umschließen. In den Ofenraum 5 führen die
gestrichelt dargestellten Luftzuführungen 6. Auf dem Ofenboden 4 ruht die ein-
5 gebrachte Kohleschüttung 7 und unterhalb des Ofenbodens 4 verlaufen Rauch-
gaskanäle 8. Weiterhin sind im Querschnitt die im Ofenfundament 9 vorgese-
henen Luftzuführungen 10 gezeigt, über welche Luft in die Rauchgaskanäle 8
geleitet werden kann.

[0018] Über vertikale Rauchgaskanäle 11 ("Down Comer"), welche in den
10 Ofenwänden 3 vom Gasraum des Ofenraumes 5 zu den horizontalen Rauch-
gaskanälen 8 unterhalb des Ofenbodens 4 verlaufen, können die bei der Verko-
kung entstehenden Gase abgeleitet werden.

[0019] Die inneren Oberflächen des Ofenraumes 5 sind mit einer HEB verse-
hen, welche zu gleichen Teilen aus Cr_2O_3 , Fe_2O_3 und SiC bestehen. Diese HEB
15 der Innenwände, wodurch diese zu sekundären Heizflächen werden, ist nicht
weiter dargestellt worden. Weiterhin sind im Ofenraum 5 vertikal und parallel
zueinander Heizelemente 12, tertiäre Heizflächen, eingebracht, welche weitest-
gehend den freien Querschnitt oberhalb der Kohleschüttung 7 ausfüllen, die
ebenfalls mit dieser HEB beschichtet sind. Die Heizelemente 12 sind an Halte-
20 elementen 13, die hier die Form von Wand- und Deckenankern aufweisen, an-
gebracht. In dem gezeigten Beispiel verbleibt ein kleiner, umlaufender Spalt 14
zwischen den Innenwandflächen des Ofenraumes 5, der Kohleschüttung 7 und
der Außenkante des Heizelementes 12, um die horizontale Konvektion im Ofen-
raum 5 zu ermöglichen und um Materialschäden aufgrund von Unterschieden
25 im Dehnungsverhalten der Bauteile zu verhindern.

[0020] Fig. 2 zeigt den erfindungsgemäßen Koksofen 1 in einer weiteren
Schnittdarstellung. Die Bezugszeichen der Fig. 1 gelten in analoger Weise.
Deutlich zu erkennen ist die Unterteilung des Ofenraums 5 durch die Heizele-
mente 12 in sechs Abschnitte, wobei in jedem Abschnitt Luftzuführungen 6 füh-
30 ren und über die Öffnungen 15 und die Rauchgaskanäle 8 und 11 Gas den
Ofenraum 5 wieder verlassen kann. Das Einleiten von Verbrennungsluft in die

Ofenabschnitte, die an die Ofentür 16 angrenzen, erfolgt für Luftzuführungen 6, die in der Ofentür 16 selbst vorgesehen sind. Die Heizelemente 12 sind an Halteelementen 13 befestigt, die in der Ofendecke 2 und der Ofenwand 3 hierfür vorgesehen sind.

- 5 [0021] In Fig. 3 ist in einer Schnittzeichnung eine spezielle Aufhängung für die Heizelemente 12 dargestellt, wobei der an die Ofentür 16 angrenzende Abschnitt des Koksofens 1 gezeigt ist. Das im Ofenraum 5 hängende Heizelement 12 ist mit einem Spalt 14 von der Kohleschüttung 7 beabstandet. Das Heizelement 12 ist über eine oder mehrere Halteelemente in der Ofendecke 2 befestigt. Dieses
- 10 Halteelement besteht im Wesentlichen aus einer Deckenplatte 17, einer Zugstange 18 und einer Bodenplatte 19. Die Zugstange 18 ist durch eine Deckenöffnung 20 gesteckt und wird von der Deckenplatte 17 gehalten, die gleichzeitig die Deckenöffnung 20 vollständig verschließt. Weiterhin ist die Zugstange von oben nach unten durch das Heizelement 12 geführt beziehungsweise in
- 15 dieses eingebaut. Das Hauptgewicht des Heizelementes 12 ruht dabei auf der Bodenplatte 19 des Halteelements, die am unteren Ende der Zugstange 18 befestigt ist.

- [0022] Durch diese Aufteilung des Koksofens in Abschnitte mit der abschnittsweisen Gasführung und die Vergleichmäßigung der Strahlung durch die Heizelemente, konnte die Garungszeit gesenkt und die Verluste am Produkt im
- 20 Nahbereich der Ofentüren minimiert werden.

[0023] Bezugszeichenliste

- 1 Koksofen
- 2 Ofendecke
- 5 3 Ofenwand
- 4 Ofenboden
- 5 Ofenraum
- 6 Luftzuführung
- 7 Kohleschüttung
- 10 8 Rauchgaskanal
- 9 Ofenfundament
- 10 Luftzuführung
- 11 Rauchgaskanal ("Down Comer")
- 12 Heizelement
- 15 13 Halteelement
- 14 Spalt
- 15 Öffnung
- 16 Ofentür
- 17 Deckenplatte
- 20 18 Zugstange
- 19 Bodenplatte
- 20 Deckendurchführung

PATENTANSPRÜCHE

1. Koksofen in horizontaler Bauweise (Non-/Heat Recovery Typ) umfassend mindestens eine Verkokungskammer, seitlich hierzu angeordnete vertikale Abgaskanäle (Down Comer) sowie horizontal und unterhalb der Verkokungskammer angeordnete Bodenkanäle zur indirekten Erwärmung der Verkokungskammer,
dadurch gekennzeichnet, dass
in dem Gasraum, welcher im bestimmungsgemäßen Betrieb des Koksofens nicht für die Befüllung mit Feststoff vorgesehen ist, ein oder mehrere Heizelemente angeordnet sind.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Heizelemente eine beliebige Form aufweisen und idealerweise als hängende Rippen oder hängende Wände geformt sind, wobei diese tertiären Heizelemente Öffnungen oder eine teilweise offene Struktur aufweisen können.
3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
die tertiären Heizelemente lösbar in geeignete Halterungen eingehängt werden können, wobei die Halterungen in der Wand und/oder in der Decke der Verkokungskammer angebracht sind.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, dass
die bei einer abschnittsweisen Unterteilung der Verkokungskammer durch die Heizelemente, in jedem dieser Abschnitte mindestens eine Zuluftleitung hineinführt und aus jedem dieser Abschnitte ein oder zwei Abgaskanäle ("Down Comer") herausführen.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, dass
die mindestens ein Teil der Innenwände der Verkokungskammer und/oder ein Teil der Oberflächen der Heizelemente als sekundäre Heizfläche ausgebildet sind, indem diese mit einer Hochemissionsbeschichtung (HEB) be-

schichtet sind, wobei der Emissionsgrad dieser Hochemissionsbeschichtung gleich oder größer als 0,9 ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet, dass
die HEB aus den Stoffen Cr_2O_3 oder Fe_2O_3 oder aus einer diese Stoffe enthaltenden Mischung besteht, wobei der Anteil an Fe_2O_3 in einer Mischung mindestens 25 Gew.-% und der Anteil von Cr_2O_3 in einer Mischung mindestens 20 Gew.-% beträgt.
7. Vorrichtung nach einem der beiden Ansprüche 5 oder 6,
dadurch gekennzeichnet, dass
die HEB weiterhin SiC mit einem Anteil von mindestens 20 Gew.-% enthält.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, dass
die HEB weiterhin ein oder mehrere anorganische Bindemittel enthält.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Korngröße der HEB Inhaltsstoffe kleiner oder gleich $15\text{ }\mu\text{m}$ ist und idealerweise zwischen $2,5$ und $10\text{ }\mu\text{m}$ liegt.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 9,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Wände der horizontal unterhalb der Verkokungskammer verlaufenden Rauchgaskanäle ganz oder teilweise mit HEB in einer der oben beschriebenen stofflichen Zusammensetzung beschichtet sind.
11. Verfahren zur Herstellung von Koks unter Einsatz eines Koksofens oder mehrerer Koksöfen gemäß einem der vorstehenden Ansprüche.
12. Verfahren nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Verkokung bei einer mittleren Ofenraumtemperatur von 1.000 bis 1.400°C durchgeführt wird.

15

GEÄNDERTE ANSPRÜCHE

beim Internationalen Büro eingegangen am 19 Februar 2008 (19.02.2008)

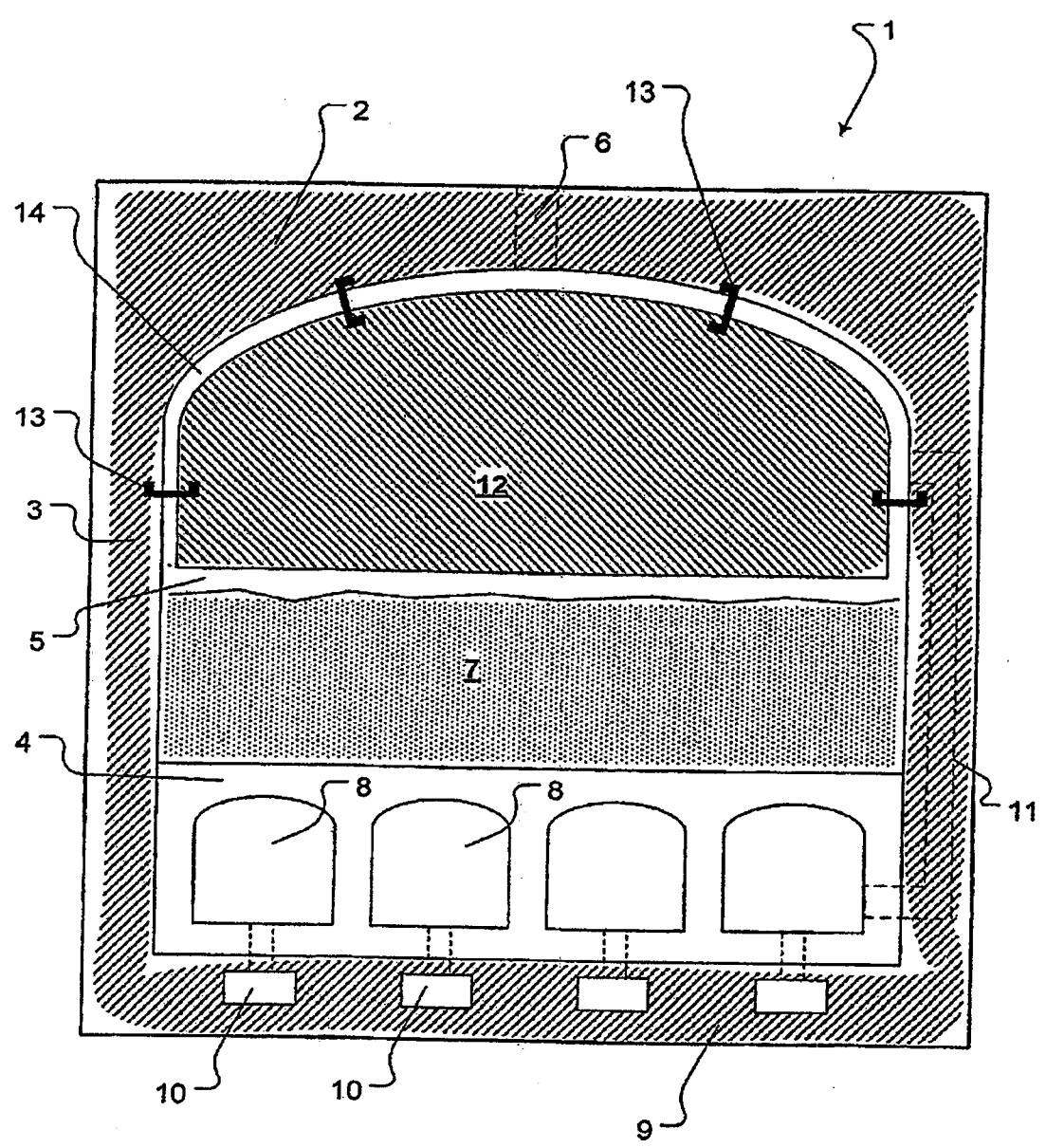
PATENTANSPRÜCHE

1. Koksofen in horizontaler Bauweise (Non-/Heat Recovery Typ) umfassend mindestens eine Verkokungskammer, seitlich hierzu angeordnete vertikale Abgaskanäle (Down Comer) sowie horizontal und unterhalb der Verkokungskammer angeordnete Bodenkanäle zur indirekten Erwärmung der Verkokungskammer,
dadurch gekennzeichnet, dass
in dem Gasraum, welcher im bestimmungsgemäßen Betrieb des Koksofens nicht für die Befüllung mit Feststoff vorgesehen ist, ein oder mehrere Heizelemente angeordnet sind.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Heizelemente als hängende Rippen oder hängende Wände geformt sind, wobei diese tertiären Heizelemente Öffnungen oder eine teilweise offene Struktur aufweisen können.
3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
die tertiären Heizelemente lösbar in geeignete Halterungen eingehängt werden können, wobei die Halterungen in der Wand und/oder in der Decke der Verkokungskammer angebracht sind.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, dass
bei einer abschnittswisen Unterteilung der Verkokungskammer durch die Heizelemente in jeden dieser Abschnitte mindestens eine Zuluftleitung hinein führt und aus jedem dieser Abschnitte ein oder zwei Abgaskanäle ("Down Comer") herausführen.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, dass
die mindestens ein Teil der Innenwände der Verkokungskammer und/oder ein Teil der Oberflächen der Heizelemente als sekundäre Heizfläche ausge-

bildet sind, indem diese mit einer Hochemissionsbeschichtung (HEB) beschichtet sind..

6. Vorrichtung nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet, dass
die HEB aus den Stoffen Cr_2O_3 oder Fe_2O_3 oder aus einer diese Stoffe enthaltenden Mischung besteht, wobei der Anteil an Fe_2O_3 in einer Mischung mindestens 25 Gew.-% und der Anteil von Cr_2O_3 in einer Mischung mindestens 20 Gew.-% beträgt.
7. Vorrichtung nach einem der beiden Ansprüche 5 oder 6,
dadurch gekennzeichnet, dass
die HEB weiterhin SiC mit einem Anteil von mindestens 20 Gew.-% enthält.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, dass
die HEB weiterhin ein oder mehrere anorganische Bindemittel enthält.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Korngröße der HEB Inhaltsstoffe kleiner oder gleich $15\text{ }\mu\text{m}$ ist und idealerweise zwischen $2,5$ und $10\text{ }\mu\text{m}$ liegt.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 9,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Wände der horizontal unterhalb der Verkokungskammer verlaufenden Rauchgaskanäle ganz oder teilweise mit HEB in einer der oben beschriebenen stofflichen Zusammensetzung beschichtet sind.
11. Verfahren zur Herstellung von Koks unter Einsatz eines Koksofens oder mehrerer Koksofen gemäß einem der vorstehenden Ansprüche.
12. Verfahren nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Verkokung bei einer mittleren Ofenraumtemperatur von 1.000 bis 1.400°C durchgeführt wird.

Fig. 1



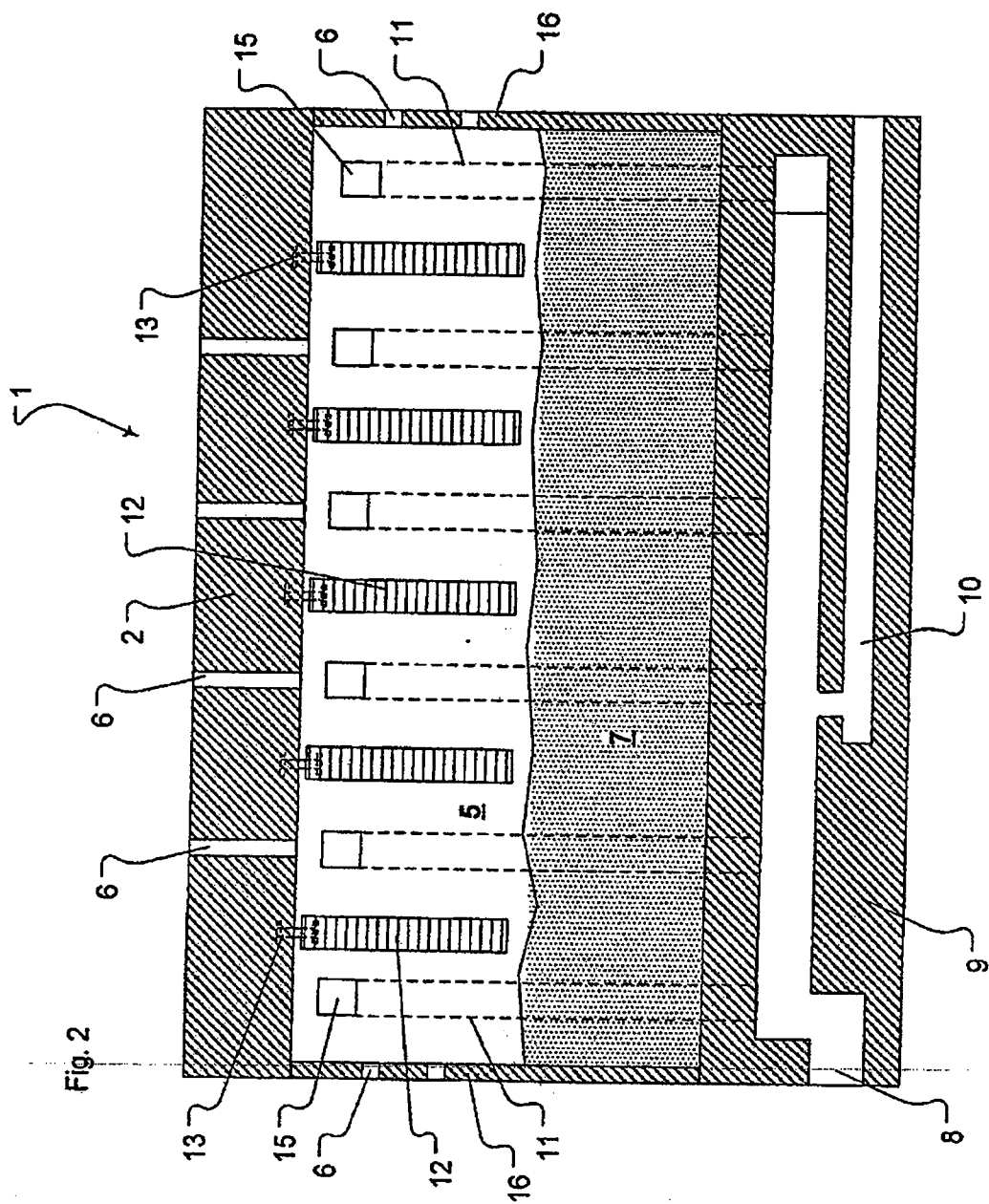
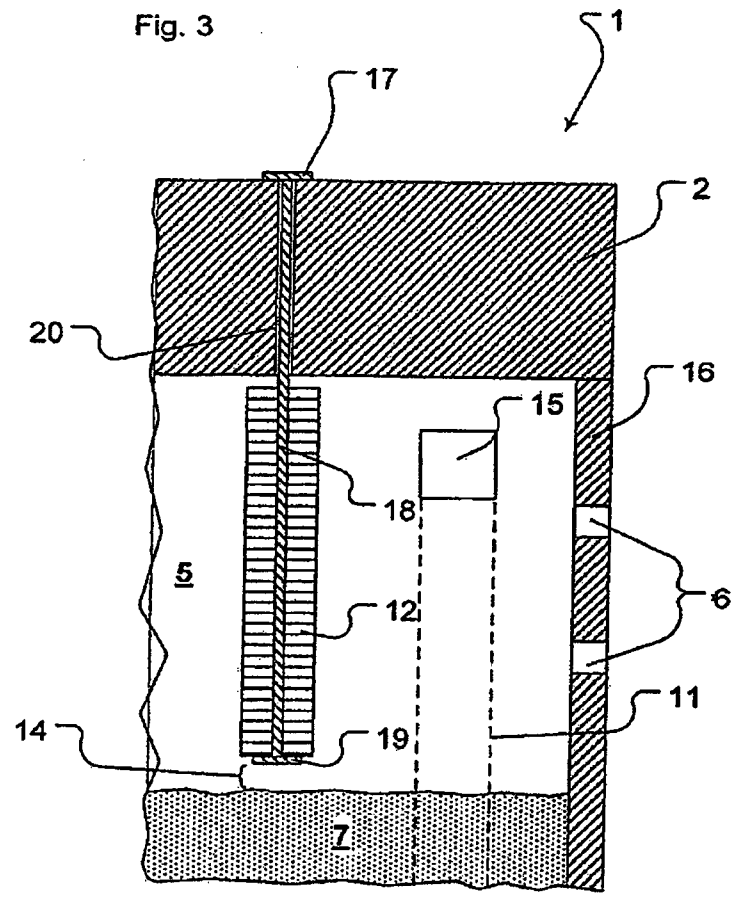


Fig. 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2007/007812

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. C10B29/00 C10B29/02 C10B15/02 F27D23/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

C10B F27D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, COMPENDEX

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KOCHANSKI U ET AL: "OVERVIEW OF UHDE HEAT RECOVERY COKEMAKING TECHNOLOGY" AISTECH. IRON AND STEEL TECHNOLOGY CONFERENCE PROCEEDINGS, ASSOCIATION FOR IRON AND STEEL TECHNOLOGY,, US, vol. I, 2005, pages 25-32, XP008068124	1-12
Y	the whole document	5-10
A	BUSS W E ET AL: "THYSSEN STILL OTTO/PACTI NONRECOVERY COKEMAKING SYSTEM" IRON AND STEEL ENGINEER, ASSOCIATION OF IRON AND STEEL ENGINEERS. PITTSBURGH, US, vol. 76, no. 1, January 1999 (1999-01), pages 33-38, XP000799176 ISSN: 0021-1559 page 35, line 38 - page 36, line 2 figures 4,8	1-12
	-/-	

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

12 Dezember 2007

Date of mailing of the international search report

19/12/2007

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Zuurdeeg, Boudewijn

PCT/EP2007/007812

Category*

Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages

Relevant to claim No.

Y

SCHULTE M ET AL: "EINSATZ VON
HOCHEMISSIONS-COATINGS AN INNENWAENDEN VON
WAERMOEFEN"
STAHL UND EISEN, VERLAG STAHL EISEN,
DUSSELDORF, DE,
vol. 110, no. 3,
14 March 1990 (1990-03-14), pages 99-104,
XP000135342
ISSN: 0340-4803
figures 1,2,7

5-10

Y

EP 0 742 276 A (KRUPP KOPPERS GMBH [DE])
13 November 1996 (1996-11-13)
claims 1-8

5-10

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2007/007812

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. C10B29/00 C10B29/02 C10B15/02 F27D23/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RESEARCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

C10B F27D

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, COMPENDEX

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	KOCHANSKI U ET AL: "OVERVIEW OF UHDE HEAT RECOVERY COKE MAKING TECHNOLOGY" AISTECH. IRON AND STEEL TECHNOLOGY CONFERENCE PROCEEDINGS, ASSOCIATION FOR IRON AND STEEL TECHNOLOGY,, US, Bd. I, 2005, Seiten 25-32, XP008068124	1-12
Y	das ganze Dokument	5-10
A	BUSS W E ET AL: "THYSSEN STILL OTTO/PACTI NONRECOVERY COKE MAKING SYSTEM" IRON AND STEEL ENGINEER, ASSOCIATION OF IRON AND STEEL ENGINEERS. PITTSBURGH, US, Bd. 76, Nr. 1, Januar 1999 (1999-01), Seiten 33-38, XP000799176 ISSN: 0021-1559 Seite 35, Zeile 38 - Seite 36, Zeile 2 Abbildungen 4,8 ----- -/-	1-12

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

12. Dezember 2007

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

19/12/2007

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Zuurdeeg, Boudewijn

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

PCT/EP2007/007812

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0742276	A	13-11-1996	KEINE

Coke oven

[0001] The invention relates to a coke oven of horizontal construction (non-recovery/heat recovery type) consisting of at least one coking chamber, laterally arranged vertical downcomers as well as bottom flues arranged horizontally and
5 extending underneath the coking chamber for indirect reheating of said coking chamber, wherein one or more heating elements are arranged in the oven free space which in the intended operation of the coke oven is not destined for being filled with solid matter.

[0002] Coke ovens of horizontal construction are known from prior art in
10 technology and they are in frequent use. Examples of such coke ovens are described in US 4,111,757, US 4,344,820, US 6,596,128 B2 or DE 691 06 312 T2.

[0003] Known from prior art in technology are different approaches designed to speed up the coking time of coal and to assure a uniform advance of coal
15 carbonisation in the coal charge or stamped coal cake.

[0004] The approach strongly pursued here was to improve gas routing in the oven room. In DE 10 2005 055483 it is proposed to automate the air feed which is accomplished through the oven doors and to control it depending on the coking time through a central drive. Even though a good controllability is
20 thereby achieved, the problem still exists of supplying the depth of the oven room evenly with combustion air without unnecessarily increasing the burn-off in the area near the oven door too much.

[0005] DE 10 2005 025955 proposes a multiple feed of combustion air which is realised through a distribution system that is mainly arranged on the oven top.
25 Through this distribution system, combustion air is conducted from above through the oven top via many openings into the oven room. This system of feeding combustion gas represents a marked improvement versus a central introduction of combustion air through openings in the oven door. Still there is a demand, however, to further improve the gas routing in the coke oven and to

reduce the coking time, thereby improving the economic efficiency of this method.

[0006] This task is solved by the coke oven of horizontal construction (non-recovery/heat recovery type) as defined in the principal claim. This coke oven
5 consists of at least one coking chamber, laterally arranged vertical downcomers as well as bottom flues arranged horizontally and extending underneath the coking chamber for indirect reheating of said coking chamber, wherein one or more heating elements are arranged in the oven free space which in the intended operation of the coke oven is not destined for being filled with solid
10 matter.

[0007] The heating elements may have any form and are ideally shaped as hanging ribs or hanging walls, which can be further improved to have openings or a partly open structure.

[0008] In principle the heating elements can be fastened in any kind in the oven
15 chamber. Ideally the tertiary heating elements are detachably hung into suitable holders, with these holders being mounted in the wall and/or top of the coking chamber. On the one hand it has the advantage that the tertiary heating elements can be taken out more easily when work is to be done on a coke oven chamber, and on the other hand it is avoided in this manner that expansion
20 processes are transferred into the oven brickwork.

[0009] Another improved variant of the coke oven lies in adapting the gas routing to the positioning of the heating elements. Thus, when the coking chamber is section-wise divided by the heating elements, at least one air feeder mains is led into each of these sections and one or two downcomers are led out
25 from each of these sections.

[0010] An improved variant of the coke oven lies in that at least part of the interior walls of the coking chamber and/or part of the surfaces of the heating elements is configured as secondary heating surfaces by coating them with a high-emission coating (HEB), with the emission degree of this high-emission
30 coating being equal to or greater than 0.9.

[0011] This HEB preferably consists of the substances Cr_2O_3 or Fe_2O_3 or of a mixture containing these substances, with the portion of Fe_2O_3 amounting to at least 25 % by wt. in a mixture and with the portion of Cr_2O_3 amounting to at least 20 % by wt. in a mixture. Alternatively, the HEB can also contain SiC with
5 a portion of at least 20 % by wt.

[0012] In an improved variant of this coke oven, the HEB furthermore contains one or more inorganic binding agents. It has also been found that the constituents of the HEB should have a special grain size which is smaller than or equal to 15 μm and which ideally ranges between 2.5 and 10 μm .

10 [0013] By way of the HEB, the radiation situation in the coke oven room is substantially improved and the fast coking process from top to bottom is further speeded up.

[0014] The coke oven can be further improved by coating the walls of flue gas channels extending horizontally underneath the coking chamber partly or
15 entirely with HEB in any one of the material composition as described hereinabove, thus improving the indirect heat transport through the floor of the coke oven chamber.

[0015] Also covered by the present invention is a method for production of coke by implementing the coke oven described hereinabove, utilising one of the
20 embodiments. In general, a multitude of the described coke ovens are then operated more or less in parallel.

[0016] According to a particularly suitable variant of the method it is provided that the temperature in the coking chamber during the coking process ideally amounts to 1,000 to 1,400 $^{\circ}\text{C}$ on average. This temperature may also be
25 exceeded for a short period of time.

[0017] Fig. 1 shows the inventive coke oven in a sectional view. The coke oven 1 consists of an oven top 2, oven walls 3 and an oven floor 4, which enclose the oven room 5. The air feeder mains 6 represented in dashed lines lead into the oven room 5. The coal charge 7 rests on the oven floor 4 and flue

gas channels 8 extend underneath the oven floor 4. Also shown in the cross-section are the air feeder mains 10 provided in the oven foundation 9 which allow for conducting air into the flue gas channels 8.

5 [0018] Through vertical downcomers 11, which extend in the oven walls 3 from the oven free space of the oven room 5 to the horizontal flue gas channels 8 underneath the oven floor 4, the gases developing during coal carbonisation can be discharged.

10 [0019] The interior surfaces of the oven room 5 are provided with an HEB that consists of Cr_2O_3 , Fe_2O_3 and SiC in equal portions. This HEB of the interior walls, thereby becoming secondary heating surfaces, has not been shown here any further. Furthermore, heating elements 12, tertiary heating surfaces, are mounted in oven room 5 vertically and parallel to each other which, by and large, fill the free cross-section above the coal charge 7 and which are also coated with this HEB. The heating elements 12 are mounted to the holder
15 elements 13 which in the case shown here have a shape of wall and roof anchors. In the example shown here, a small, circumferential gap 14 is left between the interior wall surfaces of the oven room 5, coal charge 7 and the outer edge of heating element 12 in order to allow for a horizontal convection in the oven room 5 and to prevent damage to material due to differences in the
20 expansion behaviour of the structural parts.

[0020] Fig. 2 shows the inventive coke oven 1 in another sectional view. The reference symbols of Fig. 1 apply analogously. What can be clearly seen is the division of the oven room 5 through heating elements 12 into six sections, with air feeder mains 6 leading into each section and wherein gas can leave the
25 oven room 5 again through openings 15 and flue gas channels 8 as well as downcomers 11. The introduction of combustion air into the oven sections which are adjacent to the oven door 16 is accomplished through air feeder mains 6 which are provided in the oven door 16 proper. The heating elements 12 are mounted to the holder elements 13 which are provided in the
30 oven top 2 and oven wall 3 for this purpose.

[0021] In a sectional view, Fig. 3 represents a special suspension for heating elements 12, showing the section of coke oven 1 which lies adjacent to the oven door 16. The heating element 12 hanging in oven room 5 is spaced from coal charge 7 with a gap 14. The heating element 12 is fastened through one or
5 several holding elements in the oven top 2. This holding element mainly comprises a top plate 17, a pull bar 18 and a bottom plate 19. The pull bar 18 is plugged through a top opening 20 and is held by the top plate 17 which simultaneously closes the top opening 20 entirely. Furthermore, the pull bar is guided from the top to the bottom through the heating element 12 and/or built-in
10 into said heating element. The main weight of heating element 12 rests on the bottom plate 19 of the holder element fastened to the bottom end of the pull bar 18.

[0022] By way of this division of the coke oven into various sections with a section-wise gas routing and by way of the homogenisation of radiation through
15 the heating elements, it was managed to reduce coking time and to minimise losses of product in the area close to oven doors.

[0023] List of reference numbers

- | | | |
|----|----|------------------|
| | 1 | Coke oven |
| | 2 | Oven top |
| 5 | 3 | Oven wall |
| | 4 | Oven floor |
| | 5 | Oven room |
| | 6 | Air feeder mains |
| | 7 | Coal charge |
| 10 | 8 | Flue gas channel |
| | 9 | Oven foundation |
| | 10 | Air feeder mains |
| | 11 | Downcomer |
| | 12 | Heating element |
| 15 | 13 | Holder element |
| | 14 | Gap |
| | 15 | Opening |
| | 16 | Oven door |
| | 17 | Top plate |
| 20 | 18 | Pull bar |
| | 19 | Bottom plate |
| | 20 | Top opening |

CLAIMS

1. A coke oven of horizontal construction (non-recovery/heat recovery type) consisting of at least one coking chamber, laterally arranged vertical downcomers as well as bottom flues arranged horizontally and underneath the coking chamber for indirect reheating of said coking chamber, **characterised in that**
one or more heating elements are arranged in the oven free space which in the intended operation of a coke oven is not destined for being filled with solid matter.
2. A device as defined in claim 1, **characterised in that**
the heating elements have any form and are ideally shaped as hanging ribs or hanging walls, and that said tertiary heating elements may have openings or a partly open structure.
3. A device as defined in any one of the preceding claims 1 or 2, **characterised in that**
the tertiary heating elements can be detachably hung into suitable holders, with these holders being mounted in the wall and/or top of the coking chamber.
4. A device as defined in any one of the preceding claims 1 to 3, **characterised in that**
with a section-wise division of the coking chamber by the heating elements at least one air feeder mains leads into each of these sections and one or two downcomers lead out from each of these sections.
5. A device as defined in any one of the preceding claims 1 to 4, **characterised in that**
at least part of the interior walls of the coking chamber and/or part of the surfaces of the heating elements is configured as secondary heating surfaces by coating them with a high-emission coating (HEB), with the emission degree of this high-emission coating being equal to or greater than 0.9.

CLAIMS

1. A coke oven of horizontal construction (non-recovery/heat recovery type) consisting of at least one coking chamber, laterally arranged vertical downcomers as well as bottom flues arranged horizontally and underneath the coking chamber for indirect reheating of said coking chamber,
characterised in that
one or more heating elements are arranged in the oven free space which in the intended operation of a coke oven is not destined for being filled with solid matter.
2. A device as defined in claim 1,
characterised in that
the heating elements are shaped as hanging ribs or hanging walls, and that said tertiary heating elements may have openings or a partly open structure.
3. A device as defined in any one of the preceding claims 1 or 2,
characterised in that
the tertiary heating elements can be detachably hung into suitable holders, with these holders being mounted in the wall and/or top of the coking chamber.
4. A device as defined in any one of the preceding claims 1 to 3,
characterised in that
with a section-wise division of the coking chamber by the heating elements at least one air feeder mains leads into each of these sections and one or two downcomers lead out from each of these sections.
5. A device as defined in any one of the preceding claims 1 to 4,
characterised in that
at least part of the interior walls of the coking chamber and/or part of the surfaces of the heating elements is configured as secondary heating surfaces by coating them with a high-emission coating (HEB).
6. A device as defined in claim 5,
characterised in that
the HEB consists of the substances Cr_2O_3 or Fe_2O_3 or of a mixture containing these substances, with the portion of Fe_2O_3 amounting to at least

6. A device as defined in claim 5,
characterised in that
the HEB consists of the substances Cr_2O_3 or Fe_2O_3 or of a mixture containing these substances, with the portion of Fe_2O_3 amounting to at least 25 % by wt. in a mixture and with the portion of Cr_2O_3 amounting to at least 20 % by wt. in a mixture.
7. A device as defined in any one of the preceding claims 5 or 6,
characterised in that
the HEB furthermore contains SiC with a portion of at least 20 % by wt.
8. A device as defined in any one of the preceding claims 5 to 7,
characterised in that
the HEB furthermore contains one or more inorganic binding agents.
9. A device as defined in any one of the preceding claims 5 to 8,
characterised in that
the grain size of the HEB constituents is smaller than or equal to 15 μm and ideally ranges between 2.5 and 10 μm .
10. A device as defined in any one of the preceding claims 5 to 9,
characterised in that
the walls of the flue gas channels extending horizontally underneath the coking chamber are partly or entirely coated with the HEB in any one of the material composition as described hereinabove.
11. A method for the production of coke by utilising one or more coke ovens according to any one of the preceding claims.
12. A method as defined in claim 11,
characterised in that
coal carbonisation is carried out at a mean oven room temperature of 1,000 to 1,400°C.

35

25 % by wt. in a mixture and with the portion of Cr_2O_3 amounting to at least 20 % by wt. in a mixture.

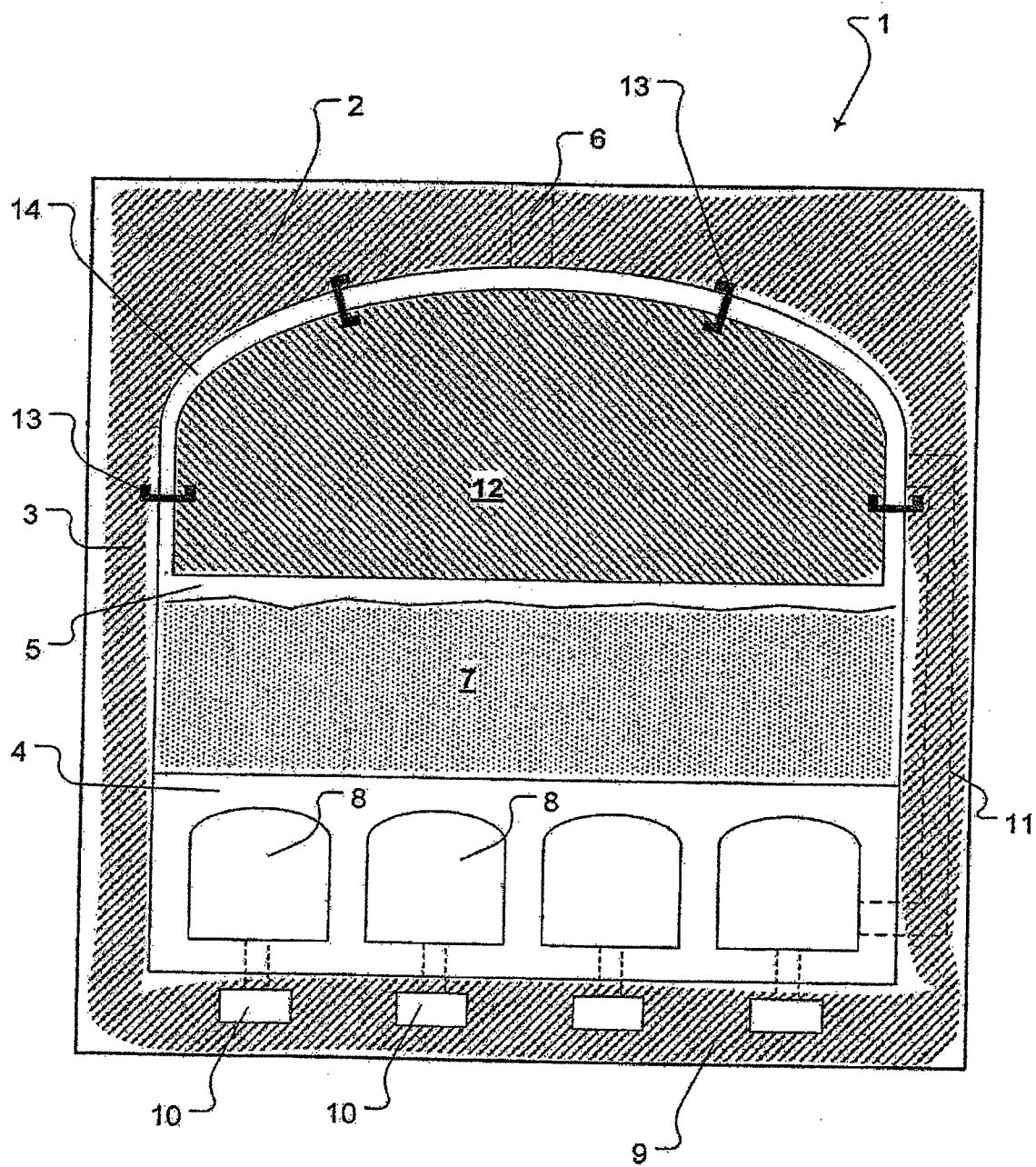
7. A device as defined in any one of the preceding claims 5 or 6,
characterised in that
the HEB furthermore contains SiC with a portion of at least 20 % by wt.
8. A device as defined in any one of the preceding claims 5 to 7,
characterised in that
the HEB furthermore contains one or more inorganic binding agents.
9. A device as defined in any one of the preceding claims 5 to 8,
characterised in that
the grain size of the HEB constituents is smaller than or equal to 15 μm and ideally ranges between 2.5 and 10 μm .
10. A device as defined in any one of the preceding claims 5 to 9,
characterised in that
the walls of the flue gas channels extending horizontally underneath the coking chamber are partly or entirely coated with the HEB in any one of the material composition as described hereinabove.
11. A method for the production of coke by utilising one or more coke ovens according to any one of the preceding claims.
12. A method as defined in claim 11,
characterised in that
coal carbonisation is carried out at a mean oven room temperature of 1,000 to 1,400°C.

Abstract

The invention relates to a coke oven of horizontal construction (non-recovery/heat recovery type) consisting of at least one coking chamber, laterally arranged vertical downcomers as well as bottom flues arranged horizontally and
5 extending underneath the coking chamber for indirect reheating of said coking chamber, wherein one or more heating elements are arranged in the oven free space which in the intended operation of the coke oven is not destined for being filled with solid matter.

10 (Fig. 2)

Fig. 1



10727

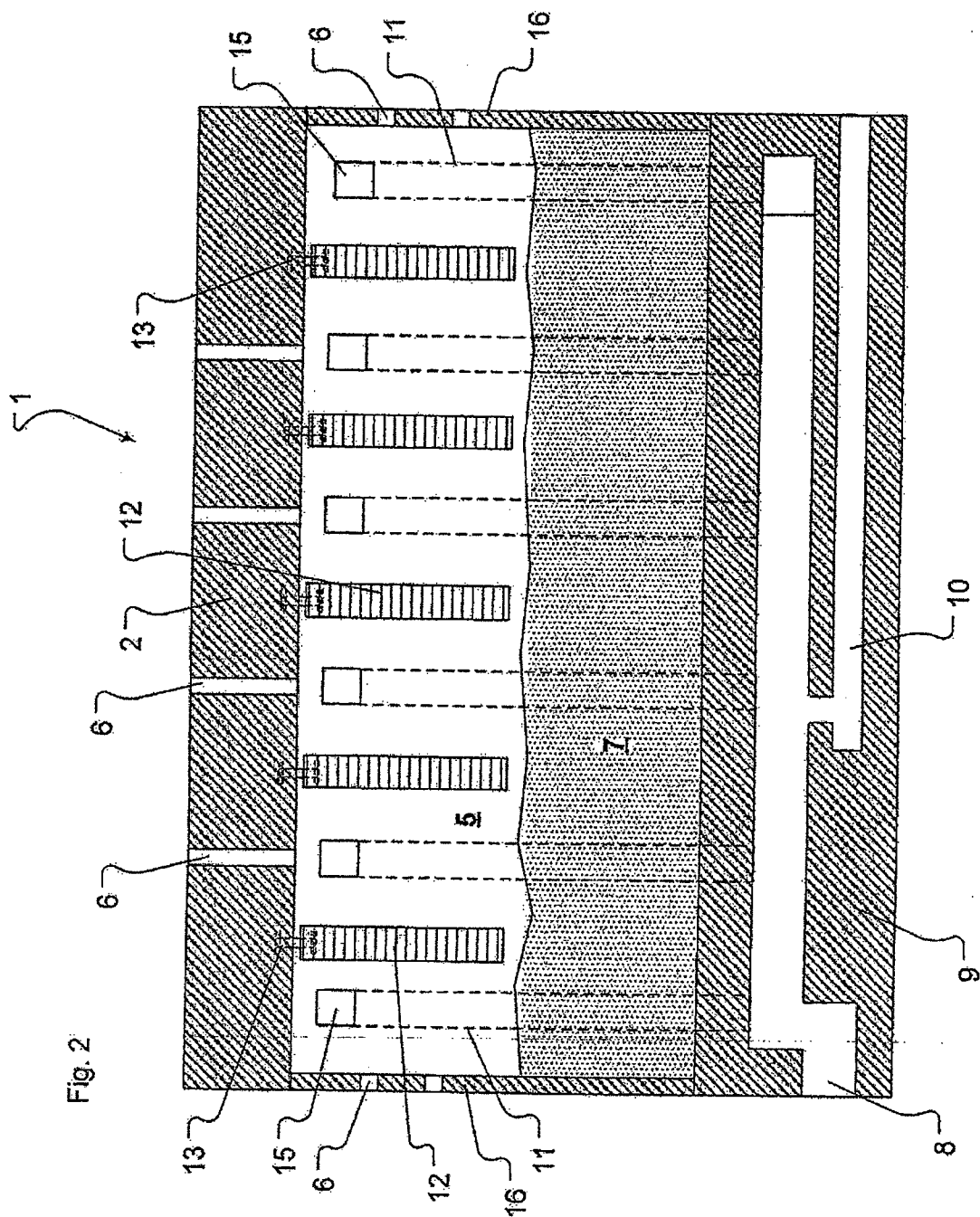
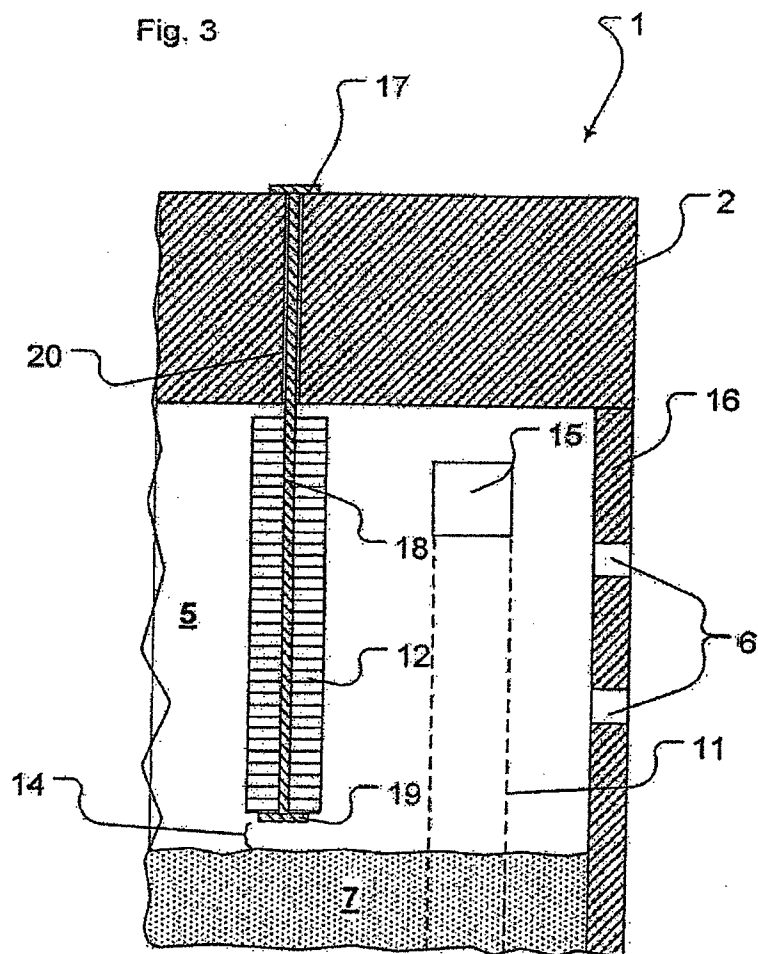


Fig. 3



(12) SOLICITUD INTERNACIONAL PUBLICADA SEGÚN EL TRATADO DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL EN MATERIA DE PATENTES (PCT)

(19) Organización Mundial de Propiedad Intelectual
Oficina Internacional



(43) Fecha de Publicación Internacional
27 de marzo de 2008 (27.03.2008)

(10) Número de Publicación Internacional
PCT
WO 2008/034531 A1

(51) Clasificación Internacional de Patentes:
C10B 29/00 (2006.01) C10B 15/02 (2006.01)
C10B 29/02 (2006.01) F27D 23/00 (2006.01)

(71) Solicitante (para todos los países destinatarios con excepción de US): UHDE GMBH [DE/DE]; Friedrich-Uhde-Strasse 15, 44141 Dortmund (DE).

(21) No. Solicitud Internacional: PCT/EP2007/007812

(72) Inventores, e

(22) Fecha de Presentación Internacional:
7 de Septiembre de 2007 (07.09.2007)

(75) Inventores/Solicitantes (para US únicamente): RONALD, Kim [DE/DE]; Raumerstr. 52, 45144 Essen (DE).

(25) Idioma de Presentación: Alemán

(74) Agente: UHDE GMBH; IP-Patente, Friedrich-Uhde-Strasse 15, 44141 Dortmund (DE).

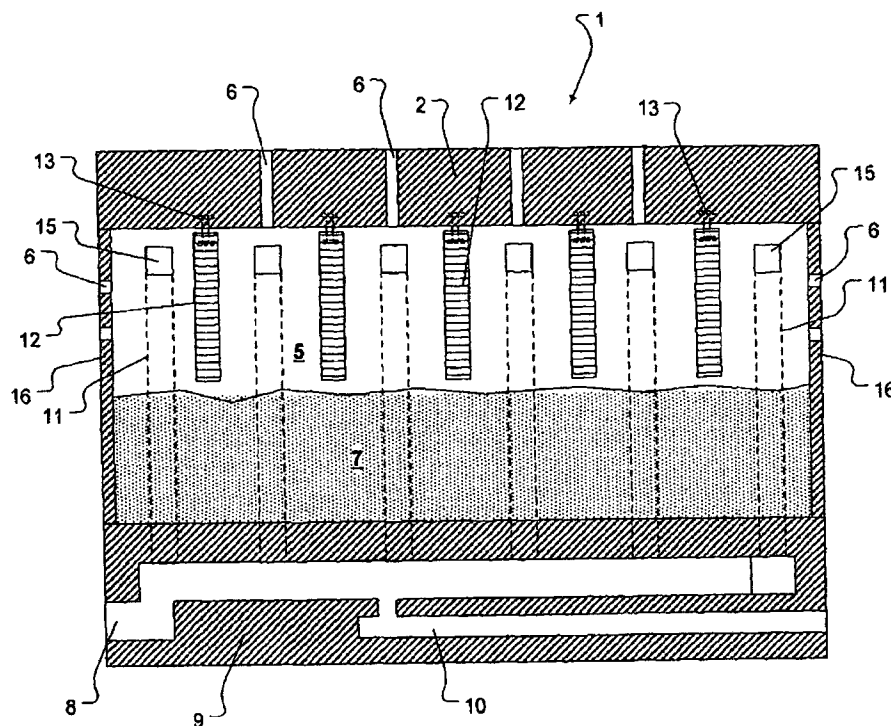
(26) Idioma de Publicación: Alemán

(30) Datos relativos a la Prioridad:
10 2006 045 056.6
21 de Septiembre de 2006 (21.09.2006) DE

(81) Países designados (a menos que se indique lo contrario para cada clase de protección disponible): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FT, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM,

[Continúa en la página siguiente]

(54) Título: HORNO DE COQUE QUE COMPRENDE ELEMENTOS DE CALEFACCIÓN TERCIARIOS EN LA CÁMARA DE GAS



(57) Extracto: La invención se refiere a un horno de coque de construcción horizontal (del tipo con/sin recuperación de calor), que consta por lo menos de una cámara de coquización, conductos de salida de humos, montados lateralmente, así como conductos de gases de humo del piso montados horizontalmente y que se extienden debajo de la cámara de coquización para calentar indirectamente la cámara de coquización. Uno o más elementos de calefacción se localizan en la cámara de gas, que no se llena con material sólido cuando el horno de coque se usa apropiadamente.

WO 2008/034531 A1



KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, ZM, ZW.

MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasiática (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), Europea (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) **Países designados** (a menos que se indique lo contrario para cada clase de protección RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, disponible): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW,

Publicado:
— con informe internacional de búsqueda
— con reivindicaciones corregidas

HORNO DE COQUE

[0001] La invención se refiere a un horno de coque de construcción horizontal (del tipo con/sin recuperación de calor) que consta por lo menos de una cámara de coquización, conductos verticales de salida de humos, montados lateralmente, así como conductos de gases de humo del piso montados horizontalmente y que se extienden debajo de la cámara de coquización para recalentamiento indirecto de la citada cámara de coquización, en donde uno o más elementos de calefacción se montan en el espacio libre del horno el cual, en la operación prevista del horno de coque, no se destina a llenarse con material sólido.

[0002] Los hornos de coque en construcción horizontal son conocidos en la tecnología del arte previo y se usan frecuentemente. Ejemplos de tales hornos de coque se describen en US 4,111,757, US 4,344,820, US 6,596,128 B2 o DE691 06 312 T2.

[0003] En la tecnología del arte previo se conocen diferentes métodos diseñados para acelerar el tiempo de coquización del carbón y para asegurar un avance uniforme de la carbonización del carbón en la carga de carbón o torta prensada de carbón.

[0004] El método seguido encarecidamente en esta divulgación fue mejorar la conducción de gases en la cámara del horno. En DE 10 2005 055483 se propone automatizar la alimentación de aire, lo cual se logra a través de las puertas del horno, y controlarla dependiendo del tiempo de coquización a través de un accionamiento central. Aunque con este método se alcanza una excelente posibilidad de control, subsiste aún el problema de aprovisionar uniformemente la profundidad de la cámara del horno con aire de combustión, sin aumentar en exceso y en forma innecesaria la pérdida por combustión ("*burn-off*") en el área cerca de la puerta del horno.

[0005] DE 10 2005 025955 propone una alimentación múltiple de aire de combustión, lo cual se realiza mediante un sistema de distribución que se instala principalmente en el techo del horno. Gracias a este sistema de distribución, se conduce aire de combustión desde arriba, a través del techo del horno, por varios orificios a la cámara del horno. Este sistema de alimentar gas de combustión representa un mejoramiento notorio versus una introducción central de aire de combustión a través de orificios en la puerta del horno. Sin embargo, subsiste todavía la necesidad de mejorar aún más la conducción del gas en el horno de coque y reducir el tiempo de coquización, aumentando en esa forma la eficiencia económica de este método.

[0006] Esta tarea se soluciona por el horno de coque de construcción horizontal (del tipo con/sin recuperación de calor), como se define en la reivindicación principal. Este horno de coque consta por lo menos de una cámara de coquización, conductos verticales de salida de humos, montados lateralmente, así como conductos de gases de humo del piso montados horizontalmente y que se extienden debajo de la cámara de coquización para recalentamiento indirecto de la citada cámara de coquización, en donde uno o más elementos de calefacción se montan en el espacio libre del horno el cual, en la operación prevista del horno de coque, no se destina a llenarse con material sólido.

[0007] Los elementos de calefacción pueden adoptar cualquier forma y, en el mejor de los casos, se configuran como refuerzos colgantes o como paredes colgantes, que pueden mejorarse además para tener orificios o una estructura parcialmente abierta.

[0008] En principio, los elementos de calefacción pueden sujetarse en cualquier forma en la cámara del horno. En el mejor de los casos, los elementos de calefacción terciarios se suspenden en forma desmontable en soportes apropiados, montándose estos soportes en la pared y/o el techo de

la cámara de coquización. Esto tiene la ventaja, por un lado, de que los elementos de calefacción terciarios pueden desmontarse más fácilmente cuando hay que efectuar trabajos en la cámara de un horno de coque y, por el otro, se evita de esta manera que procesos de expansión se transfieran a la mampostería del horno.

[0009] Otra variante mejorada del horno de coque consiste en adaptar la conducción de gases al posicionamiento de los elementos de calefacción. Así, cuando la cámara de coquización se divide en secciones por los elementos de calefacción, por lo menos una tubería de alimentación de aire se conduce a cada una de estas secciones y uno o dos conductos de salida de humos se hacen salir de cada una de estas secciones.

[0010] Una variante mejorada del horno de coque radica en que por lo menos parte de las paredes interiores de la cámara de coquización y/o parte de la superficies de los elementos de calefacción se configura como superficies de calefacción secundarias revistiéndolas con una cubierta de alta emisión (HEB), siendo el grado de emisión de esta cubierta de alta emisión igual o mayor que 0.9.

[0011] Esta HEB consta preferiblemente de las sustancias Cr_2O_3 o Fe_2O_3 , o de una mezcla que contiene estas sustancias, representando la porción de Fe_2O_3 por lo menos 25% en peso en una mezcla y representando la porción de Cr_2O_3 por lo menos 20% en peso en una mezcla. Alternativamente, la HEB puede contener igualmente SiC con una porción de por lo menos 20% en peso.

[0012] En una variante mejorada de este horno de coque, la HEB contiene además uno o más agentes aglutinantes inorgánicos. Se ha descubierto asimismo que los constituyentes de la HEB deben tener un tamaño especial de grano, que sea menor o igual a $15\ \mu\text{m}$ y que, en el mejor de los casos, varía entre 2.5 y $10\ \mu\text{m}$.

[0013] Mediante la HEB, la situación de radiación en la cámara del horno de coque se mejora sustancialmente y se acelera además el proceso de coquización rápida de arriba a abajo.

[0014] El horno de coque puede mejorarse aún más revistiendo las paredes de los conductos de gases de humo, que transcurren horizontalmente debajo de la cámara de coquización, parcial o completamente con HEB en una cualquiera de las composiciones de material, como se describe más arriba en el texto, mejorando en esa forma el transporte indirecto de calor a través del piso de la cámara del horno de coque.

[0015] La presente invención comprende igualmente un método para la producción de coque, empleando el horno de coque descrito anteriormente, haciendo uso de una de las incorporaciones. En general, una multitud de los hornos de coque descritos se operan entonces más o menos en paralelo.

[0016] De acuerdo con una variante particularmente apropiada del método, se provee que la temperatura en la cámara de coquización durante el proceso de coquización esté en el mejor de los casos entre 1.000 y 1.400 °C en promedio. Esta temperatura puede excederse también durante un corto período de tiempo.

[0017] Fig. 1 muestra el horno de coque según la invención, en una vista de corte transversal. El horno de coque 1 consta de un techo del horno 2, paredes del horno 3 y un piso del horno 4, que encierran la cámara del horno 5. La tubería de alimentación de aire 6, representada por líneas entrecortadas, conduce a la cámara del horno 5. La carga de carbón 7 descansa sobre el piso 4, y los conductos de gases de humo 8 se extienden debajo del piso del horno 4. Se muestra asimismo en corte transversal la tubería de alimentación de aire 10 instalada en los cimientos del horno 9, que posibilita la conducción de aire a los conductos de gases de humo 8.

[0018] Los gases que se desarrollan durante la carbonización del carbón se pueden descargar a través de los conductos verticales de salida de humos **11**, que se extienden en las paredes del horno **3** desde el espacio libre de la cámara del horno **5** a los conductos de gases de humo **8** debajo del piso del horno **4**.

[0019] Las superficies interiores de la cámara del horno **5** se proveen con una HEB que consta de Cr_2O_3 , Fe_2O_3 y SiC en porciones iguales. Esta HEB de las paredes interiores, que se convierten así en superficies de calefacción secundarias, no se ha mostrado en esta divulgación con más detalle. Además, elementos de calefacción **12**, superficies de calefacción terciarias, se montan en la cámara del horno **5** verticalmente y paralelos entre sí, los cuales ocupan por lo general la sección transversal libre encima de la carga de carbón **7** y se revisten también con esta HEB. Los elementos de calefacción **12** se montan a los elementos de soporte **13** que, en el caso ilustrado aquí, tienen una configuración de anclajes de pared y techo. En el ejemplo ilustrado aquí, se deja una pequeña holgura circunferencial **14** entre las superficies de las paredes interiores de la cámara del horno **5**, la carga de carbón **7** y el borde exterior del elemento de calefacción **12**, con el fin de permitir una convección horizontal a la cámara del horno **5** y evitar el daño al material, debido a las diferencias en el comportamiento de expansión de las partes estructurales.

[0020] Fig. 2 muestra el horno de coque **1**, según la invención, en otra vista en corte transversal. Se aplican en forma análoga los símbolos de referencia de Fig. 1. Lo que puede verse claramente es la división de la cámara del horno **5** por los elementos de calefacción **12** en seis secciones, conduciendo la tubería de alimentación de aire **6** a cada sección, y en donde gas puede salir de la cámara del horno **5** nuevamente a través de los orificios **15** y los conductos de gases de humo **8** así como los conductos de salida de humos **11**. La introducción de aire de combustión a las secciones del horno, que

son adyacentes a la puerta del horno **16**, se realiza a través de la tubería de alimentación de aire **6** que se provee a tal fin en la puerta del horno **16**. Los elementos de calefacción **12** se montan en los elementos de soporte **13** que se disponen en el techo del horno **2** y la pared del horno **3** con este propósito.

[0021] En una vista en corte transversal, Fig. 3 representa una suspensión especial para los elementos de calefacción **12**, que muestra el corte transversal del horno de coque **1**, adyacente a la pared del horno **16**. El elemento de calefacción **12**, que pende en la cámara del horno **5**, se distancia de la carga de carbón **7** con una holgura **14**. El elemento de calefacción **12** se asegura con uno o varios elementos de soporte en el techo del horno **2**. Este elemento de soporte consta principalmente de una placa superior **17**, una barra de extracción **18** y una placa inferior **19**. La barra de extracción **18** se inserta a través de un orificio superior **20** y se sostiene por la placa superior **17** que simultáneamente cierra el orificio superior **20** en su totalidad. Adicionalmente, la barra de extracción se guía de arriba a abajo a través del elemento de calefacción **12** y/o se integra en el citado elemento de calefacción. El peso principal del elemento de calefacción **12** descansa sobre la placa inferior **19** del elemento de soporte asegurado al extremo inferior de la barra de extracción **18**.

[0022] Mediante esta división del horno de coque en varias secciones, con una conducción de gas por secciones, y mediante la homogeneización de la radiación a través de los elementos de calefacción, se consiguió reducir el tiempo de coquización y minimizar las pérdidas de producto en el área próxima a las puertas del horno.

[0023] Listado de números de referencia

- 1** Horno de coque
- 2** Techo del horno
- 3** Pared del horno

- 4 Piso del horno
- 5 Cámara del horno
- 6 Tubería de alimentación de aire
- 7 Carga de carbón
- 8 Conducto de gases de humo
- 9 Cimiento del horno
- 10 Tubería de alimentación de aire
- 11 Conducto de salida de humos
- 12 Elemento de calefacción
- 13 Elemento de soporte
- 14 Holgura
- 15 Orificio
- 16 Puerta del horno
- 17 Placa superior
- 18 Barra de extracción
- 19 Placa inferior
- 20 Orificio superior

REIVINDICACIONES

1. Un horno de coque de construcción horizontal (del tipo con/sin recuperación de calor), que consta por lo menos de una cámara de coquización, conductos verticales de salida de humos, montados lateralmente, así como conductos de gases de humo del piso, montados horizontalmente y debajo de la cámara de coquización para recalentamiento indirecto de la citada cámara de coquización,
caracterizado porque
uno o más elementos de calefacción se montan en el espacio libre del horno el cual, en la operación prevista de un horno de coque, no está destinado a llenarse con material sólido.
2. Un dispositivo como se define en la reivindicación 1,
caracterizado porque
los elementos de calefacción tienen alguna forma y se configuran idealmente como refuerzos colgantes o paredes colgantes, **y porque** los citados elementos de calefacción terciarios pueden tener orificios o una estructura parcialmente abierta.
3. Un dispositivo como se define en una cualquiera de las reivindicaciones 1 ó 2,
caracterizado porque
los elementos de calefacción terciarios pueden suspenderse en forma desmontable en soportes apropiados, montándose estos soportes en la pared y/o techo de la cámara de coquización.
4. Un dispositivo como se define en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3,
caracterizado porque
con una división por secciones de la cámara de coquización por los elementos de calefacción, por lo menos una tubería de alimentación de aire conduce a cada una de estas secciones y uno o más conductos de salida de humos se hacen salir de cada una de estas secciones.

REIVINDICACIONES

1. Un horno de coque de construcción horizontal (del tipo con/sin recuperación de calor), que consta por lo menos de una cámara de coquización, conductos verticales de salida de humos, montados lateralmente, así como conductos de gases de humo del piso, montados horizontalmente y debajo de la cámara de coquización para recalentamiento indirecto de la citada cámara de coquización,
caracterizado porque
uno o más elementos de calefacción se montan en el espacio libre del horno el cual, en la operación prevista de un horno de coque, no está destinado a llenarse con material sólido.
2. Un dispositivo como se define en la reivindicación 1,
caracterizado porque
los elementos de calefacción se configuran como refuerzos colgantes o paredes colgantes, **y porque** los citados elementos de calefacción terciarios pueden tener orificios o una estructura parcialmente abierta.
3. Un dispositivo como se define en una cualquiera de las reivindicaciones 1 ó 2,
caracterizado porque
los elementos de calefacción terciarios pueden suspenderse en forma desmontable en soportes apropiados, montándose estos soportes en la pared y/o techo de la cámara de coquización.
4. Un dispositivo como se define en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3,
caracterizado porque
con una división por secciones de la cámara de coquización por los elementos de calefacción, por lo menos una tubería de alimentación de aire conduce a cada una de estas secciones y uno o más conductos de salida de humos se hacen salir de cada una de estas secciones.

5. Un dispositivo como se define en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4,

caracterizado porque

por lo menos parte de las paredes interiores de la cámara de coquización, y/o parte de las superficies, de los elementos de calefacción se configura como superficies de calefacción secundarias revistiéndolas con una cubierta de alta emisión (HEB - *high-emission coating*), con la emisión de este alto grado de recubrimiento de emisión es igual o superior a 0.9.

6. Un dispositivo como se define en la reivindicación 5,

caracterizado porque

la HEB consta de las sustancias Cr_2O_3 o Fe_2O_3 , o de una mezcla que contiene estas sustancias, representando la porción de Fe_2O_3 por lo menos 25% en peso en una mezcla y representando la porción de Cr_2O_3 por lo menos 20% en peso en una mezcla.

7. Un dispositivo como se define en una cualquiera de las reivindicaciones 5 ó 6,

caracterizado porque

la HEB contiene además SiC con una porción de por lo menos 20% en peso.

8. Un dispositivo como se define en una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 7,

caracterizado porque

la HEB contiene además uno o más agentes aglutinantes inorgánicos.

9. Un dispositivo como se define en una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 8,

caracterizado porque

el tamaño de grano de los constituyentes de la HEB es menor o igual

5. Un dispositivo como se define en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4,

caracterizado porque

por lo menos parte de las paredes interiores de la cámara de coquización, y/o parte de las superficies, de los elementos de calefacción se configura como superficies de calefacción secundarias revistiéndolas con una cubierta de alta emisión (HEB - *high-emission coating*).

6. Un dispositivo como se define en la reivindicación 5,

caracterizado porque

la HEB consta de las sustancias Cr_2O_3 o Fe_2O_3 , o de una mezcla que contiene estas sustancias, representando la porción de Fe_2O_3 por lo menos 25% en peso en una mezcla y representando la porción de Cr_2O_3 por lo menos 20% en peso en una mezcla.

7. Un dispositivo como se define en una cualquiera de las reivindicaciones 5 ó 6,

caracterizado porque

la HEB contiene además SiC con una porción de por lo menos 20% en peso.

8. Un dispositivo como se define en una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 7,

caracterizado porque

la HEB contiene además uno o más agentes aglutinantes inorgánicos.

9. Un dispositivo como se define en una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 8,

caracterizado porque

el tamaño de grano de los constituyentes de la HEB es menor o igual

53

a 15 μm y, en el mejor de los casos, varía entre 2.5 y 10 μm .

10. Un dispositivo como se define en una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 9,

caracterizado porque

las paredes de los conductos de gases de humo, que se extienden horizontalmente debajo de la cámara de coquización, se revisten parcial o enteramente con la HEB en una cualquiera de la composición de materiales, como se describe anteriormente.

11. Un método para la producción de coque utilizando uno o más hornos de coque de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes.

12. Un método como se define en la reivindicación 11,

caracterizado porque

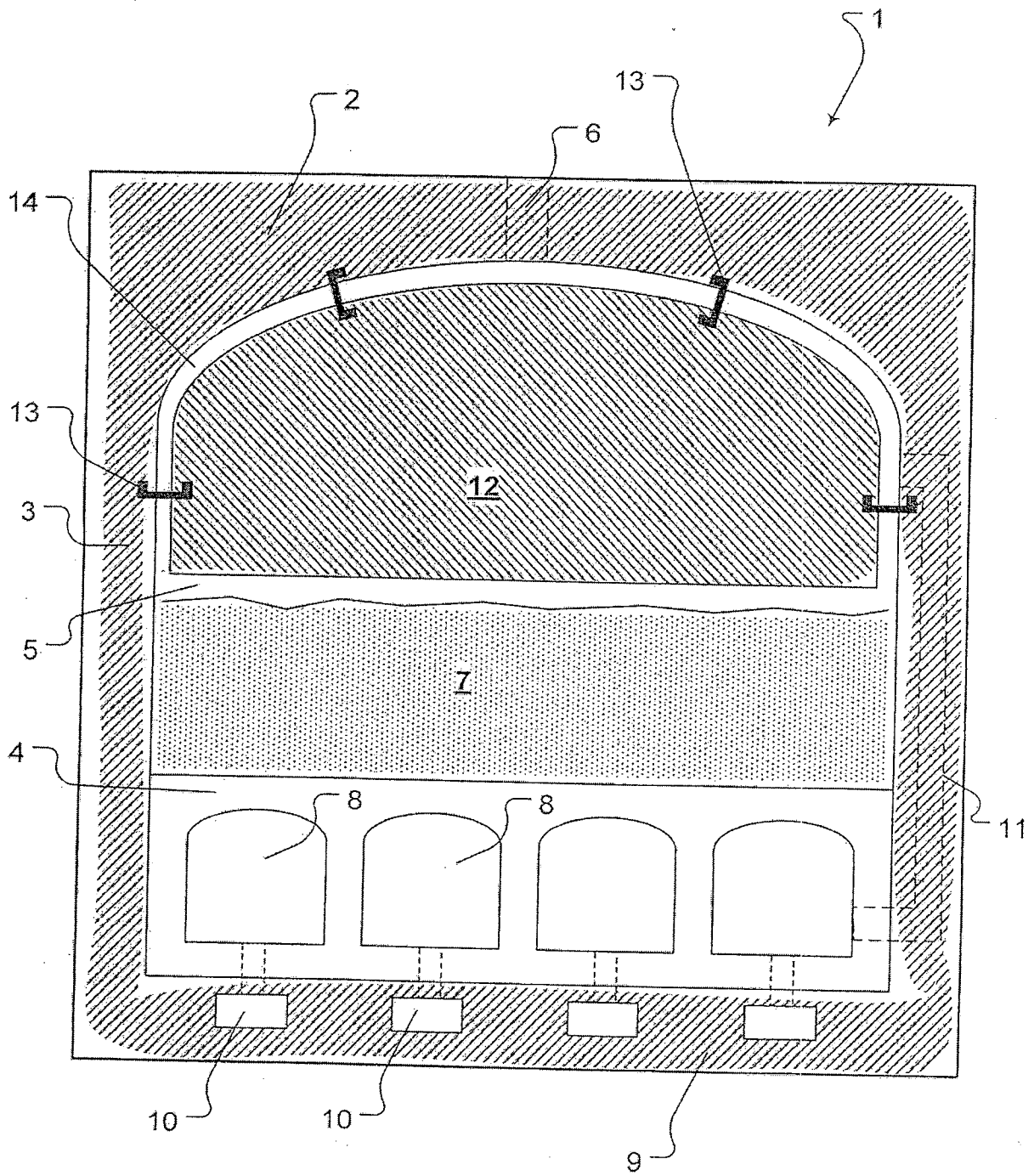
la carbonización del carbón se lleva a cabo a una temperatura media de la cámara del horno de 1.000 a 1.400°C.

Extracto

La invención se refiere a un horno de coque de construcción horizontal (del tipo con/sin recuperación de calor), que consta por lo menos de una cámara de coquización, conductos verticales de salida de humos, montados lateralmente, así como conductos de gases de humo del piso montados horizontalmente y que se extienden debajo de la cámara de coquización para recalentamiento indirecto de la citada cámara de coquización, en donde uno o más elementos de calefacción se montan en el espacio libre del horno el cual, en la operación prevista del horno de coque, no se destina a llenarse con material sólido.

(Fig. 2)

Fig. 1



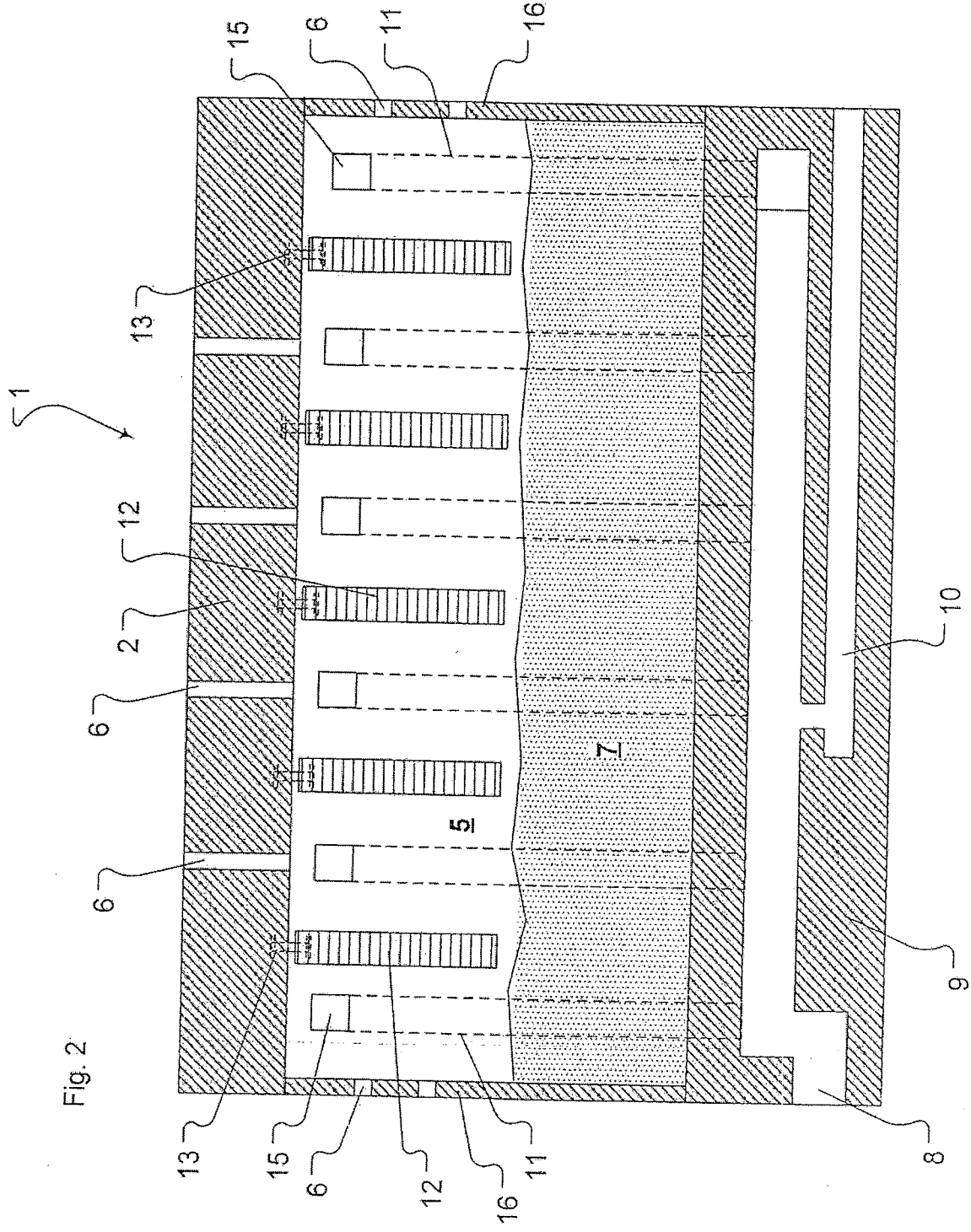
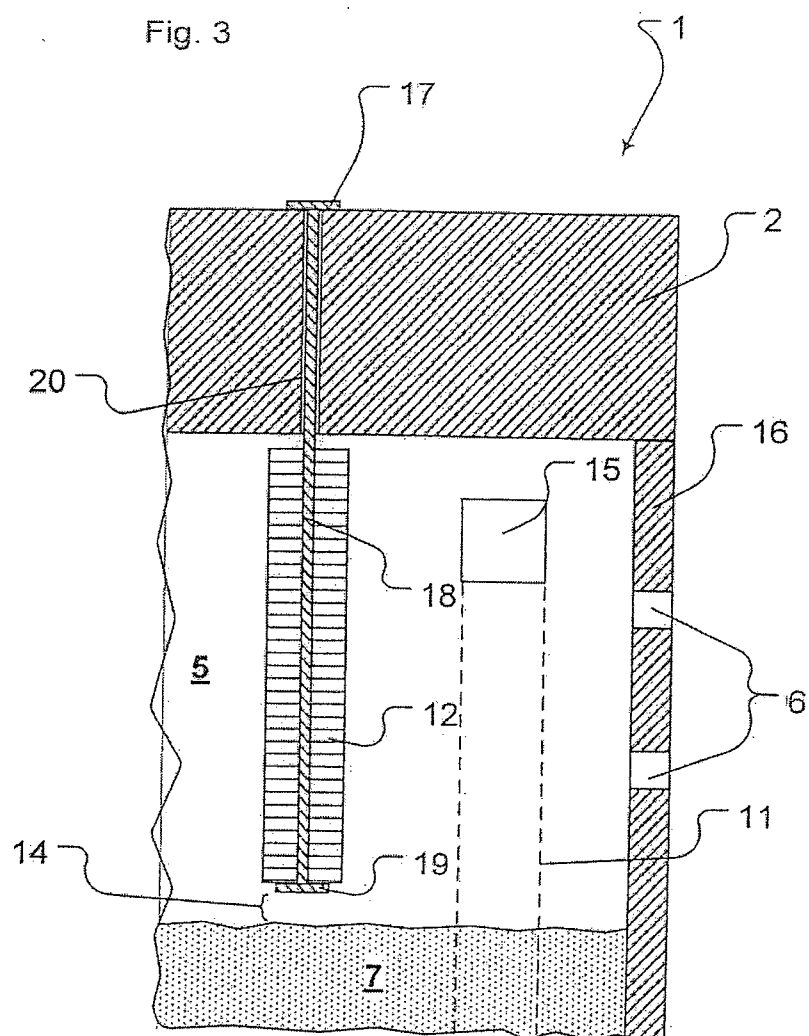


Fig. 3



VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

110004

Absender: INTERNATIONALE RECHERCHENBEHÖRDE

PCT

An UHDE GMBH IP - Patente Friedrich-Uhde-Strasse 15 D-44141 Dortmund ALLEMAGNE		IP-Patente Eing. 02. Jan. 2008 K FB Sf		MITTEILUNG ÜBER DIE ÜBERMITTLUNG DES INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHTS UND DES SCHRIFTLICHEN BESCHEIDS DER INTERNATIONALEN RECHERCHENBEHÖRDE ODER DER ERKLÄRUNG (Regel 44.1 PCT)	
		Absendedatum (Tag/Monat/Jahr)		19/12/2007	
Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 10727/PCT		WEITERES VORGEHEN siehe Punkte 1 und 4 unten			
Internationales Aktenzeichen PCT/EP2007/007812		Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 07/09/2007			
Anmelder UHDE GMBH					

- ☒ Dem Anmelder wird mitgeteilt, daß der internationale Recherchenbericht und der schriftliche Bescheid der Internationalen Recherchenbehörde erstellt wurden und ihm hiermit übermittelt werden.
Einreichung von Änderungen und einer Erklärung nach Artikel 19:
 Der Anmelder kann auf eigenen Wunsch die Ansprüche der internationalen Anmeldung ändern (siehe Regel 46):
Bis wann sind Änderungen einzureichen?
 Die Frist zur Einreichung solcher Änderungen beträgt üblicherweise zwei Monate ab der Übermittlung des internationalen Recherchenberichts.
Wo sind Änderungen einzureichen?
 Unmittelbar beim Internationalen Büro der WIPO, 34, chemin des Colombettes, CH-1211 Genf 20, Telefaxnr.: (41-22) 338.82.70
Nähere Hinweise sind den Anmerkungen auf dem Beiblatt zu entnehmen.
- ☐ Dem Anmelder wird mitgeteilt, daß kein Internationaler Recherchenbericht erstellt wird und daß ihm hiermit die Erklärung nach Artikel 17 (2) a) sowie der schriftliche Bescheid der Internationalen Recherchenbehörde übermittelt werden.
- ☐ Hinsichtlich des Widerspruchs gegen die Entrichtung einer zusätzlichen Gebühr (zusätzlicher Gebühren) nach Regel 40.2 wird dem Anmelder mitgeteilt, daß

☐ der Widerspruch und die Entscheidung hierüber zusammen mit seinem Antrag auf Übermittlung des Wortlauts sowohl des Widerspruchs als auch der Entscheidung hierüber an die Bestimmungsämter dem Internationalen Büro übermittelt worden sind.
 ☐ noch keine Entscheidung über den Widerspruch vorliegt; der Anmelder wird benachrichtigt, sobald eine Entscheidung getroffen wurde.
- Zur Erinnerung:**
 Kurz nach Ablauf von 18 Monaten seit dem Prioritätsdatum wird die internationale Anmeldung vom Internationalen Büro veröffentlicht. Will der Anmelder die Veröffentlichung verhindern oder auf einen späteren Zeitpunkt verschieben, so muß gemäß Regel 90^{bis}.1 bzw. 90^{bis}.3 vor Abschluß der technischen Vorbereitungen für die internationale Veröffentlichung eine Erklärung über die Zurücknahme der internationalen Anmeldung oder des Prioritätsanspruchs beim Internationalen Büro eingehen.
 Der Anmelder kann beim Internationalen Büro eine informelle Stellungnahme zum schriftlichen Bescheid der Internationalen Recherchenbehörde einreichen. Das Internationale Büro sendet allen Bestimmungsämtern eine Kopie dieser Stellungnahme, sofern nicht ein internationaler vorläufiger Prüfungsbericht erstellt worden ist bzw. gerade erstellt wird. Eine solche Stellungnahme würde auch der Öffentlichkeit zugänglich gemacht, allerdings erst nach Ablauf von 30 Monaten seit dem Prioritätsdatum.
 In bezug auf einige Bestimmungsämter ist innerhalb von 19 Monaten seit dem Prioritätsdatum ein Antrag auf internationale vorläufige Prüfung einzureichen, wenn der Anmelder den Eintritt in die nationale Phase verschieben und erst 30 Monaten nach dem Prioritätsdatum (in manchen Ämtern sogar noch später) vornehmen möchte; ansonsten muß der Anmelder innerhalb von 20 Monaten seit dem Prioritätsdatum die für den Eintritt in die nationale Phase vor diesen Bestimmungsämtern vorgeschriebenen Handlungen vornehmen.
 Bei anderen Bestimmungsämtern gilt die Frist von 30 Monaten (oder eine etwaige längere Frist) auch dann, wenn innerhalb von 19 Monaten kein solcher Antrag eingereicht wird.
 Siehe Anhang zu Formblatt PCT/IB/301. Genaue Angaben zu den jeweils geltenden Fristen in den einzelnen Ämtern enthält der PCT-Leitfaden für Anmelder, Band II, Nationale Kapitel sowie die Website der WIPO.

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL-2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040 Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Isabelle Charles
---	---

ANMERKUNGEN ZU FORMBLATT PCT/ISA/220

Diese Anmerkungen sollen grundlegende Hinweise zur Einreichung von Änderungen gemäß Artikel 19 geben. Diesen Anmerkungen liegen die Erfordernisse des Vertrags über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens (PCT), der Ausführungsordnung und der Verwaltungsvorschriften zu diesem Vertrag zugrunde. Bei Abweichungen zwischen diesen Anmerkungen und obengenannten Texten sind letztere maßgebend. Nähere Einzelheiten sind dem *PCT-Leitfaden für Anmelder*, einer Veröffentlichung der WIPO, zu entnehmen.

Die in diesen Anmerkungen verwendeten Begriffe "Artikel", "Regel" und "Abschnitt" beziehen sich jeweils auf die Bestimmungen des PCT-Vertrags, der PCT-Ausführungsordnung bzw. der PCT-Verwaltungsvorschriften.

HINWEISE ZU ÄNDERUNGEN GEMÄSS ARTIKEL 19

Nach Erhalt des internationalen Recherchenberichts und des schriftlichen Bescheids der Internationalen Recherchenbehörde hat der Anmelder die Möglichkeit, einmal die Ansprüche der internationalen Anmeldung zu ändern. Es ist jedoch zu betonen, daß, da alle Teile der internationalen Anmeldung (Ansprüche, Beschreibung und Zeichnungen) während des internationalen vorläufigen Prüfungsverfahrens geändert werden können, normalerweise keine Notwendigkeit besteht, Änderungen der Ansprüche nach Artikel 19 einzureichen, außer wenn der Anmelder z. B. zum Zwecke eines vorläufigen Schutzes die Veröffentlichung dieser Ansprüche wünscht oder ein anderer Grund für eine Änderung der Ansprüche vor ihrer internationalen Veröffentlichung vorliegt. Weiterhin ist zu beachten, daß ein vorläufiger Schutz nur in einigen Staaten erhältlich ist (siehe *PCT-Leitfaden für Anmelder*, Band I/B, Anlagen B 1 und B 2).

Der Anmelder wird darauf hingewiesen, daß Änderungen nach Artikel 19 nicht zulässig sind, wenn die Internationale Recherchenbehörde nach Artikel 17 (2) erklärt hat, daß kein internationaler Recherchenbericht erstellt wird (siehe *PCT-Leitfaden für Anmelder*, Band I/A, Ziffer 296).

Welche Teile der internationalen Anmeldung können geändert werden?

Im Rahmen von Artikel 19 können nur die Ansprüche geändert werden.

In der internationalen Phase können die Ansprüche auch nach Artikel 34 vor der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde geändert (oder nochmals geändert) werden. Die Beschreibung und die Zeichnungen können nur nach Artikel 34 vor der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde geändert werden.

Beim Eintritt in die nationale Phase können alle Teile der internationalen Anmeldung nach Artikel 23 oder gegebenenfalls Artikel 41 geändert werden.

Bis wann sind Änderungen einzureichen?

Innerhalb von zwei Monaten ab der Übermittlung des internationalen Recherchenberichts oder innerhalb von sechzehn Monaten ab dem Prioritätsdatum, je nachdem, welche Frist später abläuft. Die Änderungen gelten jedoch als rechtzeitig eingereicht, wenn sie dem Internationalen Büro nach Ablauf der maßgebenden Frist, aber noch vor Abschluß der technischen Vorbereitungen für die internationale Veröffentlichung (Regel 46.1) zugehen.

Wo sind Änderungen nicht einzureichen?

Die Änderungen können nur beim Internationalen Büro, nicht aber beim Anmeldeamt oder der Internationalen Recherchenbehörde eingereicht werden (Regel 46.2).

Falls ein Antrag auf internationale vorläufige Prüfung eingereicht wurde/wird, siehe unten.

In welcher Form können Änderungen erfolgen?

Eine Änderung kann erfolgen durch Streichung eines oder mehrerer ganzer Ansprüche, durch Hinzufügung eines oder mehrerer neuer Ansprüche oder durch Änderung des Wortlauts eines oder mehrerer Ansprüche in der eingereichten Fassung.

Für jedes Anspruchsblatt, das sich aufgrund einer oder mehrerer Änderungen von dem ursprünglich eingereichten Blatt unterscheidet, ist ein Ersatzblatt einzureichen.

Alle Ansprüche, die auf einem Ersatzblatt erscheinen, sind mit arabischen Ziffern zu numerieren. Wird ein Anspruch gestrichen, so brauchen die anderen Ansprüche nicht neu numeriert zu werden. Im Fall einer Neunummerierung sind die Ansprüche fortlaufend zu numerieren (Verwaltungsvorschriften, Abschnitt 205 b)).

Die Änderungen sind in der Sprache abzufassen, in der die internationale Anmeldung veröffentlicht wird.

Welche Unterlagen sind den Änderungen beizufügen?

Begleitschreiben (Abschnitt 205 b)):

Die Änderungen sind mit einem Begleitschreiben einzureichen.

Das Begleitschreiben wird nicht zusammen mit der internationalen Anmeldung und den geänderten Ansprüchen veröffentlicht. Es ist nicht zu verwechseln mit der "Erklärung nach Artikel 19(1)" (siehe unten; "Erklärung nach Artikel 19 (1)").

Das Begleitschreiben ist nach Wahl des Anmelders in englischer oder französischer Sprache abzufassen. Bei englischsprachigen internationalen Anmeldungen ist das Begleitschreiben aber ebenfalls in englischer, bei französischsprachigen internationalen Anmeldungen in französischer Sprache abzufassen.

67

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 10727/PCT	WEITERES VORGEHEN siehe Formblatt PCT/ISA/220 sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP2007/007812	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 07/09/2007	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 21/09/2006
Anmelder UHDE GMBH		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 4 Blätter.

☒ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. Grundlage des Berichts

a. Hinsichtlich der Sprache beruht die internationale Recherche auf

- ☒ der internationalen Anmeldung in der Sprache, in der sie eingereicht wurde
☐ einer Übersetzung der internationalen Anmeldung in die folgende Sprache: _____, bei der es sich um die Sprache der Übersetzung handelt, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (Regeln 12.3 a) und 23.1 b)).

b. ☐ Dieser internationale Recherchenbericht wurde erstellt unter Berücksichtigung der Berichtigung eines offensichtlichen Fehlers, die nach Regel 91 von dieser Behörde genehmigt wurde bzw. dieser Behörde mitgeteilt wurde (Regel 43.6bis. (a)).

c. ☐ Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz siehe Feld Nr. I.

2. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld Nr. II).

3. ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld Nr. III).

4. Hinsichtlich der Bezeichnung der Erfindung

- ☐ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.
☒ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

KOKSOFEN MIT TERTIÄREN HEIZELEMENTEN IN DEM GASRAUM

5. Hinsichtlich der Zusammenfassung

- ☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.
☐ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld Nr. IV angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Hinsichtlich der Zeichnungen

- a. Ist folgende Abbildung der Zeichnungen mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 2
☒ wie vom Anmelder vorgeschlagen
☐ wie von der Behörde ausgewählt, weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.
☐ wie von der Behörde ausgewählt, weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.
- b. ☐ wird keine der Abbildungen mit der Zusammenfassung veröffentlicht.

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. C10B29/00 C10B29/02 C10B15/02 F27D23/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

C10B F27D

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, COMPENDEX

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	KOCHANSKI U ET AL: "OVERVIEW OF UHDE HEAT RECOVERY COKEMAKING TECHNOLOGY" AISTECH. IRON AND STEEL TECHNOLOGY CONFERENCE PROCEEDINGS, ASSOCIATION FOR IRON AND STEEL TECHNOLOGY,, US, Bd. I, 2005, Seiten 25-32, XP008068124	1-12
Y	das ganze Dokument	5-10
A	BUSS W E ET AL: "THYSSEN STILL OTTO/PACTI NONRECOVERY COKEMAKING SYSTEM" IRON AND STEEL ENGINEER, ASSOCIATION OF IRON AND STEEL ENGINEERS. PITTSBURGH, US, Bd. 76, Nr. 1, Januar 1999 (1999-01), Seiten 33-38, XP000799176 ISSN: 0021-1559 Seite 35, Zeile 38 - Seite 36, Zeile 2 Abbildungen 4,8	1-12
	----- -/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Behütung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

& Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

12. Dezember 2007

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

19/12/2007

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Zuurdeeg, Boudewijn

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	SCHULTE M ET AL: "EINSATZ VON HOCHEMISSIONS-COATINGS AN INNENWAENDEN VON WAERMOEFEN" STAHL UND EISEN, VERLAG STAHL EISEN, DUSSELDORF, DE, Bd. 110, Nr. 3, 14. März 1990 (1990-03-14), Seiten 99-104, XP000135342 ISSN: 0340-4803 Abbildungen 1,2,7 -----	5-10
Y	EP 0 742 276 A (KRUPP KOPPERS GMBH [DE]) 13. November 1996 (1996-11-13) Ansprüche 1-8 -----	5-10

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2007/007812

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0742276	A	13-11-1996	KEINE

64

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

Absender: INTERNATIONALE RECHERCHENBEHÖRDE

An:

siehe Formular PCT/ISA/220

PCT

SCHRIFTLICHER BESCHEID DER INTERNATIONALEN RECHERCHENBEHÖRDE (Regel 43bis.1 PCT)

Absendedatum

(Tag/Monat/Jahr)
21.09.2006

siehe Formular PCT/ISA/

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts
siehe Formular PCT/ISA/220

WEITERES VORGEHEN
siehe Punkt 2 unten

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2007/007812

Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr)
07.09.2007

Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr)
21.09.2006

Internationale Patentklassifikation (IPC) oder nationale Klassifikation und IPC
INV. C10B29/00 C10B29/02 C10B15/02 F27D23/00

Anmelder
UHDE GMBH

1. Dieser Bescheid enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- ☒ Feld Nr. I Grundlage des Bescheids
- ☐ Feld Nr. II Priorität
- ☐ Feld Nr. III Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- ☐ Feld Nr. IV Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- ☒ Feld Nr. V Begründete Feststellung nach Regel 43bis.1 a) i) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- ☐ Feld Nr. VI Bestimmte angeführte Unterlagen
- ☒ Feld Nr. VII Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- ☒ Feld Nr. VIII Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

2. WEITERES VORGEHEN

Wird ein Antrag auf internationale vorläufige Prüfung gestellt, so gilt dieser Bescheid als schriftlicher Bescheid der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde ("IPEA"); dies trifft nicht zu, wenn der Anmelder eine andere Behörde als diese als IPEA wählt und die gewählte IPEA dem Internationalen Büro nach Regel 66.1bis b) mitgeteilt hat, dass schriftliche Bescheide dieser Internationalen Recherchenbehörde nicht anerkannt werden.

Wenn dieser Bescheid wie oben vorgesehen als schriftlicher Bescheid der IPEA gilt, so ist der Anmelder aufgefordert, bei der IPEA vor Ablauf von 3 Monaten ab dem Tag, an dem das Formblatt PCT/ISA/220 abgesandt wurde oder vor Ablauf von 22 Monaten ab dem Prioritätsdatum, je nachdem, welche Frist später abläuft, eine schriftliche Stellungnahme und, wo dies angebracht ist, Änderungen einzureichen.

Weitere Optionen siehe Formblatt PCT/ISA/220.

3. Nähere Einzelheiten siehe die Anmerkungen zu Formblatt PCT/ISA/220.

Name und Postanschrift der
Internationalen Recherchenbehörde



Europäisches Patentamt - P.B. 5818 Patentamt 2
NL-2280 HV Rijswijk - Pays Bas
Tel. +31 70 340 - 2040 Tx: 31 651 epo nl
Fax: +31 70 340 - 3016

Datum der Fertigstellung
dieses Bescheids

siehe Formular
PCT/ISA/210

Bevollmächtigter Bediensteter

Zuurdeeg, Boudewijn
Tel. +31 70 340-4467



Feld Nr. I Grundlage des Bescheids

1. Hinsichtlich der **Sprache** beruht der Bescheid auf
 - ☒ der internationalen Anmeldung in der Sprache, in der sie eingereicht wurde
 - ☐ einer Übersetzung der internationalen Anmeldung in die folgende Sprache, bei der es sich um die Sprache der Übersetzung handelt, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (Regeln 12.3 a) und 23.1 b)).
2. ☐ Dieser Bescheid wurde erstellt unter Berücksichtigung der **Berichtigung eines offensichtlichen Fehlers**, die nach Regel 91 von dieser Behörde genehmigt wurde bzw. dieser Behörde mitgeteilt wurde (Regel 43bis.1 a)).
3. Hinsichtlich der **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz**, die in der internationalen Anmeldung offenbart wurde und für die beanspruchte Erfindung erforderlich ist, ist der Bescheid auf folgender Grundlage erstellt worden:
 - a. Art des Materials:
 - ☐ Sequenzprotokoll
 - ☐ Tabelle(n) zum Sequenzprotokoll
 - b. Form des Materials:
 - ☐ in Papierform
 - ☐ in elektronischer Form
 - c. Zeitpunkt der Einreichung:
 - ☐ in der eingereichten internationalen Anmeldung enthalten
 - ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in elektronischer Form eingereicht
 - ☐ bei der Behörde nachträglich für die Zwecke der Recherche eingereicht
4. ☐ Wurden mehr als eine Version oder Kopie eines Sequenzprotokolls und/oder einer dazugehörigen Tabelle eingereicht, so sind zusätzlich die erforderlichen Erklärungen, dass die Information in den nachgereichten oder zusätzlichen Kopien mit der Information in der Anmeldung in der eingereichten Fassung übereinstimmt bzw. nicht über sie hinausgeht, vorgelegt worden.
5. Zusätzliche Bemerkungen:

SCHRIFTLICHER BESCHEID DER
INTERNATIONALEN RECHERCHEBEHÖRDE

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2007/007812

Feld Nr. V Begründete Feststellung nach Regel 43b/s.1 a) i) hinsichtlich der Neuheit, der
erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur
Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung:

Neuheit	Ja: Ansprüche <u>1-12</u> Nein: Ansprüche
Erfinderische Tätigkeit	Ja: Ansprüche Nein: Ansprüche <u>1-12</u>
Gewerbliche Anwendbarkeit	Ja: Ansprüche: <u>1-12</u> Nein: Ansprüche:

2. Unterlagen und Erklärungen:

siehe Beiblatt

Feld Nr. VII Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung

Es wurde festgestellt, dass die internationale Anmeldung nach Form oder Inhalt folgende Mängel aufweist:

siehe Beiblatt

Feld Nr. VIII Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Zur Klarheit der Patentansprüche, der Beschreibung und der Zeichnungen oder zu der Frage, ob die Ansprüche in vollem Umfang durch die Beschreibung gestützt werden, ist folgendes zu bemerken:

siehe Beiblatt

Zu Punkt V

Begründete Feststellung hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Es wird auf die folgenden Dokumente verwiesen:
D1: Kochanski U., et al., AISTech. 2005 Proceedings, Volume I, 25-32
D2: W.E. Buss et al, Iron and Steel Engineer, 33-38, Januar 1999
D3: M. Schulte et al., Stahl und Eisen, 99-104, 110 (3) (1990)
D4: EP-A-0 742 276
2. Die vorliegende Anmeldung erfüllt nicht die Erfordernisse des Artikels 33(1) PCT.
- 2.1 Dokument D1, das als nächstliegender Stand der Technik angesehen wird, offenbart einen Koksofen in horizontaler Bauweise (Heat Recovery Typ) umfassend 12x12 Verkokungskammern mit mehreren Abgaskanälen ("Down Comer") sowie Bodenkanälen (siehe Seiten 27-29; Fig. 3 und 4).

Der Gegenstand des Anspruchs 1 unterscheidet sich daher von dem bekannten Koksofen dadurch, daß in dem nicht mit Feststoff befüllten Gasraum ein oder mehrere Heizelemente angeordnet sind.

Der Gegenstand des unabhängigen Anspruchs 1 ist neu und erfüllt das in Artikel 33(2) PCT genannte Kriterium.

Die mit der vorliegenden Erfindung zu lösende subjektive Aufgabe war es, die Gasführung im Koksofen weiter zu verbessern und die Verkokungszeit zu verringern und damit die Wirtschaftlichkeit des Verfahrens zu verbessern (vgl. [0005]). Der Anmelder hat aber in der vorliegenden Anmeldung keine unerwarteten Effekten über den nächstliegenden Stand der Technik nachgewiesen. Es wird behauptet, daß die Gasführung z.B. nicht mit jeder beliebige Form der Heizelementen verbessert wird.

Die mit der vorliegenden Erfindung zu lösende Aufgabe kann somit darin gesehen werden, ein weiterer Koksofen vorzuschlagen.

Es ist dem Fachmann bekannt (siehe D2, Seiten 35-36 "Heating system" und D3, Seite 99), daß die Wärmeübertragung hauptsächlich durch Strahlung stattfindet. Der gemauerte Dom des Koksofens funktioniert als sekundär Heizflach (siehe D2). Es ist dem Fachmann klar daß die Menge Strahlung zusammenhängt mit der verfügbaren Oberflächen der Innenwände und wie groß diese verfügbare Oberfläche wie groß die Strahlung und wie kürzer die erforderliche Verkokungszeit wird.

Ausgehend von D1, unter Berücksichtigung des Fachwissens des Fachmanns, würde der Fachmann ein oder mehrere Elemente im freien Gasraum des Koksofens anordnen um so die verfügbare Oberfläche und somit die Strahlung zu vergrößern, um die erforderliche Verkokungszeit zu verringern.

Auf diese Weise würde er ohne erfinderisches Zutun zu einem Koksofen gemäß dem Anspruch 1 und dessen Verwendung gemäß dem Anspruch 11 gelangen.

Die in Anspruch 1 und 11 der vorliegenden Anmeldung vorgeschlagene Lösung kann somit nicht als erfinderisch betrachtet werden (Artikel 33(3) PCT).

- 2.2 Die abhängigen Ansprüche 2-10 und 12 scheinen keine Merkmale zu enthalten, die in Kombination mit den Merkmalen irgendeines Anspruchs, auf den sie sich beziehen, die Erfordernisse des Artikels 33 PCT in bezug auf Neuheit erfüllen, oder mit einem unerwarteten technischen Effekt zusammenhängen, der eine erfinderische Tätigkeit unterstützen könnte (Artikel 33(3) PCT).

Zu Punkt VII

Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung

- 7.1 Im Widerspruch zu den Erfordernissen der Regel 5.1 a) ii) PCT werden in der Beschreibung weder der in den Dokumenten D1-D4 offenbarte einschlägige Stand der Technik noch diese Dokumente angegeben.
- 7.2 Die Merkmale der Ansprüche sind nicht mit in Klammern gesetzten Bezugszeichen

versehen worden (Regel 6.2 b) PCT).

Zu Punkt VIII

Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

- 8.1 Die in den Ansprüchen 1 und 5 benutzten Ausdrücke "Heizelemente" und "Hochemissionsbeschichtung" sind vage und unklar und lassen den Leser über die Bedeutung der betreffenden technischen Merkmale im Ungewissen. Dies hat zur Folge, daß die Definition des Gegenstands dieser Ansprüche nicht klar ist (Artikel 6 PCT).
- 8.2 Der Anspruch 5 entspricht nicht den Erfordernissen des Artikels 6 PCT, weil der Gegenstand des Schutzbegehrens nicht klar definiert ist. In dem Anspruch wird versucht, den Gegenstand durch das zu erreichende Ergebnis zu definieren ("der Emissionsgrad dieser Hochemissionsbeschichtung gleich oder größer als 0,9 ist"); damit wird aber lediglich die zu lösende Aufgabe angegeben, ohne die für die Erzielung dieses Ergebnisses notwendigen technischen Merkmale zu bieten, z.B. die Zusammensetzung der HEB.

Es wird dabei aufgemerkt, daß bei niedrige Temperaturen alle Feuerfestmaterialien einen Emissionsgrad gleich oder größer als 0,9 scheinen aufzuweisen (siehe D3, Bild 1).
- 8.3 Der Anmelder wird darauf hingewiesen, daß der Ausdruck "idealerweise" keine Beschränkung des Schutzzumfangs des Patentanspruchs bewirkt; d.h. das nach dem Ausdruck stehende Merkmal als ganz und gar fakultativ zu betrachten ist.

Mögliche Schritte nach Erhalt des internationalen Recherchenberichts (ISR) und des schriftlichen Bescheids der Internationalen Recherchenbehörde (WO-ISA)

Allgemeine Hinweise	Zu allen am oder nach dem 1.1.2004 eingereichten internationalen Anmeldungen erstellt die zuständige internationale Recherchenbehörde (ISA) zusammen mit dem internationalen Recherchenbericht (ISR) einen schriftlichen Bescheid (WO-ISA). Anders als der frühere schriftliche Bescheid der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde (IPEA) (Regel 66.2 PCT) muß der WO-ISA vom Anmelder nicht beantwortet werden, sondern wird lediglich im weiteren Verfahrensverlauf berücksichtigt. In diesem Dokument werden die möglichen Schritte erläutert.
Änderung der Ansprüche gemäß Artikel 19 PCT	Innerhalb von 2 Monaten nach dem Datum der Absendung des ISR und des WO-ISA kann der Anmelder gemäß Artikel 19 PCT unmittelbar beim Internationalen Büro der WIPO geänderte Ansprüche einreichen. An diesem Verfahren hat sich durch die PCT-Reform im Jahr 2004 nichts geändert. Nähere Informationen sind Regel 46 PCT sowie dem Formblatt PCT/ISA/220 und den Anmerkungen zu diesem Formblatt zu entnehmen.
Antrag auf internationale vorläufige Prüfung	Grundsätzlich gilt der WO-ISA als schriftlicher Bescheid der IPEA. Daher dürfte es in vielen Fällen nicht notwendig sein, einen Antrag auf internationale vorläufige Prüfung zu stellen. Wünscht der Anmelder dies dennoch, so ist der Antrag vor Ablauf einer Frist von 3 Monaten ab dem Tag an dem ISR/ WO-ISA übermittelt werden, oder von 22 Monaten ab dem Prioritätsdatum zu stellen, je nachdem, welche Frist später abläuft (Regel 54bis PCT). Änderungen nach Artikel 34 PCT können wie bisher bei der IPEA eingereicht werden, normalerweise bei Antragstellung (Regel 66.1 b) PCT). Wurde eine internationale vorläufige Prüfung beantragt und wurden keine Stellungnahmen/Änderungen eingereicht, so wandelt die IPEA den WO-ISA in einen IPRP (internationaler vorläufiger Bericht zur Patentfähigkeit) um, der im Wesentlichen den Inhalt des WO-ISA widerspiegelt. Die Zurücknahme des Antrags auf internationale vorläufige Prüfung ist immer noch möglich (Artikel 37 PCT).
Einreichung einer informellen Stellungnahme	Nach Erhalt des ISR/WO-ISA kann der Anmelder unmittelbar beim Internationalen Büro der WIPO informell zum WO-ISA Stellung nehmen. Diese Stellungnahme wird den Bestimmungsämtern zusammen mit dem IPRP (internationaler vorläufiger Bericht zur Patentfähigkeit) nach Ablauf von 30 Monaten ab dem Prioritätsdatum übermittelt. Siehe auch nächster Abschnitt.
Ende der internationalen Phase	Am Ende der internationalen Phase wandelt das Internationale Büro der WIPO den WO-ISA (oder, wenn ein Prüfungsantrag gestellt wurde, den schriftlichen Bescheid der IPEA) in einen IPRP um, der dann ggf. mit der informellen Stellungnahme den Bestimmungsämtern übermittelt wird. Der IPRP ersetzt den früheren IPEA (internationaler vorläufiger Prüfungsbericht).
Einschlägige PCT-Regeln & weitere Informationsquellen	Regel 43 PCT, Regel 43bis PCT, Regel 44 PCT, Regel 44bis PCT, PCT Newsletter 12/2003, ABl. 11/2003, ABl. 12/2003

Bitte beachten Sie, dass angeführte Nichtpatentliteratur (wie z. B. wissenschaftliche oder technische Dokumente) je nach geltendem Recht dem Urheberrechtsschutz und/oder anderen Schutzarten für schriftliche Werke unterliegen könnte. Die Vervielfältigung urheberrechtlich geschützter Texte, ihre Verwendung in anderen elektronischen oder gedruckten Publikationen und ihre Weitergabe an Dritte ist ohne ausdrückliche Zustimmung des Rechtsinhabers nicht gestattet.

Veuillez noter que les ouvrages de la littérature non-brevets qui sont cités, par exemple les documents scientifiques ou techniques, etc., peuvent être protégés par des droits d'auteur et/ou toute autre protection des écrits prévue par les législations applicables. Les textes ainsi protégés ne peuvent être reproduits ni utilisés dans d'autres publications électroniques ou imprimées, ni rediffusés sans l'autorisation expresse du titulaire du droit d'auteur.

Please be aware that cited works of non-patent literature such as scientific or technical documents or the like may be subject to copyright protection and/or any other protection of written works as appropriate based on applicable laws. Copyrighted texts may not be copied or used in other electronic or printed publications or re-distributed without the express permission of the copyright holder.

XS CPRTENFRDE

72

Overview of Uhde Heat Recovery Cokemaking Technology

Ulrich Kochanski, Franz Schuecker
 Uhde GmbH
 Friedrich Uhde Strasse 15
 D-44141 Dortmund, Germany
 Tel: +49 231 547 2810
 Fax: +49 231 547 2070
 E-mail: KochanskiU@tkt-uhde.thyssenkrupp.com

R.V. Ramani, Michael Platts
 Uhde Corporation of America
 1370 Washington Pike,
 Bridgeville, PA 15017
 Tel: 412 257 8277
 Fax: 412 257 8344
 E-mail: uhde@tkt-uhdeusa.thyssenkrupp.com

Key words: Coke ovens, Non Recovery, Heat Recovery, Stamp Charging

INTRODUCTION

UHDE-USA is the North American subsidiary of UHDE GmbH of Dortmund, Germany, a ThyssenKrupp Technologies company. UHDE is the world leader in the design and construction of conventional cokemaking plants, from the smallest ovens to the world's largest 8.3m tall ovens. UHDE's experience in cokemaking dates back to the year 1872 and encompasses all aspects of conventional cokemaking technology, including oven service machinery, environmental protection equipment and coke oven by-product plant for gas handling. Under UHDE today, through mergers and acquisitions, the former cokemaking technology companies Carl Still, Dr. C. Otto, Koppers, Didier and Wilputte are combined and represented. The high level of UHDE's conventional cokemaking expertise is demonstrated by the new 8.3-meter tall coke ovens commissioned in 2003 at the ThyssenKrupp Schwelgern coke plant in Germany, producing 2.7 million tons per year of blast furnace coke from two 70-oven batteries. In recent years UHDE has been active in the development of heat-recovery cokemaking technology and has constructed operating ovens at Illawarra in Australia demonstrating the UHDE design.

The heat-recovery method of cokemaking is a long established process that predates "conventional" by-product cokemaking technology. The heat-recovery technology includes such basic methods as "beehive" cokemaking, which is practiced in several countries and requires very little technical expertise. In the early 20th century heat-recovery ovens evolved to a more efficient design with greater throughputs. The basic changes consisted of improvements in the oven refractory materials and design, closer control of the combustion conditions in the ovens and channeling of the waste gases through heating flues to provide indirect heating of the coal in the ovens. Several companies constructed and operated such heat-recovery coke ovens around the world, including Illawarra Coke in Australia (in continuous operation since 1912), and Jewell Coke in the USA.

As the economics of by-product recovery from conventional coke ovens worsened in the 1960's and 1970's other companies continued the development of heat-recovery cokemaking technology as a cost effective alternative. One of such company was Pennsylvania Coke Technology Inc. (PACTI), which designed, built and operated a full size demonstration plant consisting of two heat-recovery coke ovens in Nueva Rosita, Mexico. In 1995 UHDE entered into an exclusive license agreement with PACTI for their heat-recovery technology. UHDE of Dortmund, Germany has modified and improved the heat-recovery cokemaking technology developed by Pennsylvania Coke Technology (PACTI) of Greensburg, Pennsylvania. UHDE has incorporated its extensive know-how

and experience in the design, construction, and operation of coke oven batteries into the heat-recovery ~~XP008068124~~ UHDE Heat Recovery Cokemaking Technology provides an economical and environmentally sound answer to the production of blast furnace coke. Ovens incorporating this new design have been installed and are presently in operation at the Coalcliff coke plant of Illawarra Coke Company in Wollongong, Australia, where they continue to demonstrate the high productivity achieved through the application of UHDE technology.

To further optimize the heat-recovery cokemaking process UHDE has incorporated proven coal stamping technology. Coal stamping is a very well established and proven coal preparation method, with almost 20 million tons per year capacity installed at conventional coke oven batteries in Germany, India, Russia and elsewhere. Stamp charging applied to heat-recovery coke oven batteries offers significant advantages, including higher coke productivity per oven, minimized charging emissions and the ability to achieve desired coke quality using a wider range of feed coals.

The UHDE system includes the following proprietary design features, which improve coke quality as well as oven productivity and performance:

- Side Charging with Coal Stamping
- Emission Free Pushing
- Combustion Air Control for Uniform Heating.

The ovens are designed to achieve the longevity expected in the cokemaking industry. This is accomplished by the selection of proven design features combined with the use of proper materials of construction such as quality silica bricks and spring-supported oven bracing.

HEAT RECOVERY COKEMAKING SYSTEM DESIGN

General Description

Heat-recovery coke ovens make use of the heat generated by partial combustion of coal and combustion of emitted gases to carbonize the coal charge to coke. The partially burnt gas produced during carbonization is drawn out through downcomers in the oven walls and further burnt with secondary air below the oven floor so that heat of combustion is further utilized for carbonization of coal from the bottom. This allows carbonization to take place in the coal charge from top and bottom. The basic difference between the by-product coke oven battery and heat-recovery coke ovens is that in the by-product coke oven, the heat input into the oven is produced by burning fuel gas in the flues flanking both sides of the oven with carbonization taking place in the absence of air. In the by-product coke oven, the progression of carbonization proceeds in the horizontal direction whereas in the heat-recovery coke oven, the same proceeds in the vertical direction i.e. from top and bottom. Figure 1 indicates this basic difference in technology.

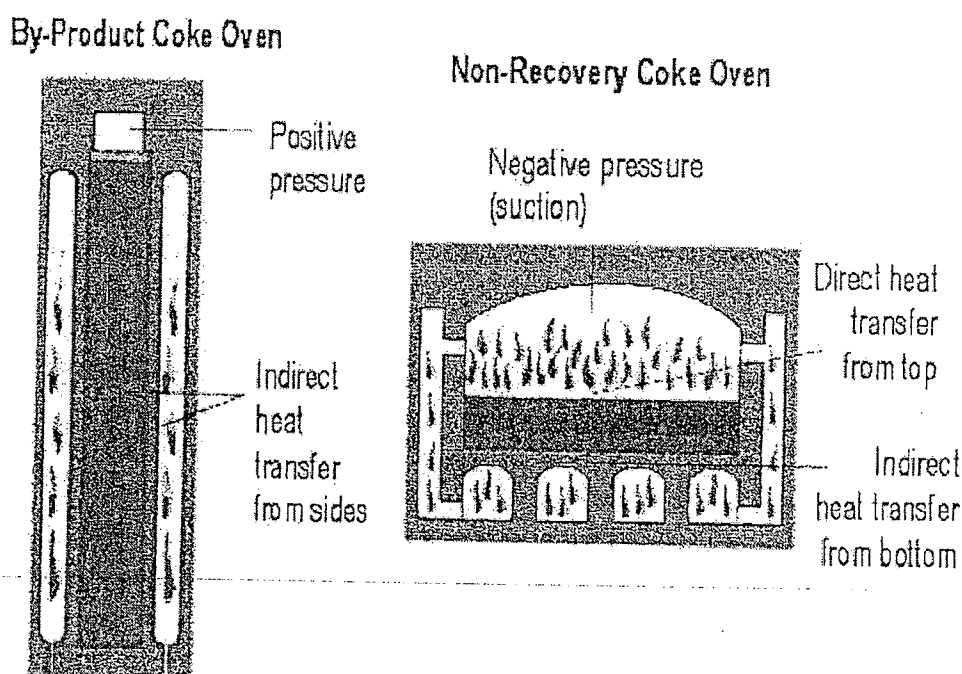


Figure 1 – Comparison between cokemaking technologies

Another important difference is that in the by-product coke oven, the oven is kept under positive pressure. In the heat-recovery coke ovens, the pressure inside the oven is negative. This makes heat-recovery coke ovens free from gaseous emissions from the ovens during carbonization and hence the sealing of the oven closures is made simpler, cheaper and easier to maintain. This contributes significantly to the fact that heat-recovery ovens are environmentally friendly and comply with strict pollution control requirements.

UHDE Design Features:

UHDE design heat-recovery coke ovens incorporate a more efficient sole flue heating system. This is an improvement over the heat-recovery ovens of the past. The first generation of heat-recovery coke making started in 1920. In this, the gases from the ovens were directed through combustion downcomers into the sole flues below the oven floor to heat the sole of the ovens with the heat in the gas. These ovens had a simple sole flue design and limited number of downcomers. This limitation caused uneven heating of the ovens, which adversely affected the coking time. However, it could demonstrate that the heat-recovery process was a viable means to produce coke and reduce oven emissions.

The second-generation heat-recovery ovens began in the USA in the 1970's. This was an adaptation of the first generation design with certain improvements. The improvements consisted of the development of a serpentine sole flue design and incorporated additional downcomers with secondary air introduction. These developments, while improving overall performance of the ovens, did not completely eliminate the problems encountered by the 1st generation ovens. The new design ovens had improved the sole flue heating, however still suffered uneven distribution of heat across the floor. These deficiencies have been overcome in the third generation heat-recovery ovens developed by UHDE. The third generation UHDE heat-recovery technology incorporates the following improvements:

Incorporation of multiple downcomers and introduction of secondary air at the base of each sole flue, in order to achieve air-staged combustion at the sole flues and uniform heat distribution. Air-staged combustion will achieve low NOx emission formation due to low individual flame temperatures.

Use of downcomer flow control devices (sliding plates), providing precise adjustment of the gas/air stoichiometry and thus the heating rate between oven top and bottom. This results in minimum coke quality variation across the bed height.

Use of side charging of the ovens, in combination with stamp charging. Stamp Charging is a proven technology that uses a coal stamping machine to produce a compacted, cohesive block of charge coal that has approximately the same length and width dimensions as the oven chamber. The block height is uniform, without requiring leveling. Bulk density of the coal is increased, which improves the coal throughput of the oven requiring fewer ovens for a given coke production rate. Stamping may achieve improved coke properties using lower quality and less expensive coals, providing greater flexibility in choosing the coal feedstock. Stamp charging does not require the charging machinery to enter the oven, as is the case with some competing systems. Thus water-cooling of the charging equipment and the watering of the coal itself to reduce charging emissions are not necessary.

The use of a Flat Bed Quench Car minimizes coke pushing emissions by maintaining the coke cake in a cohesive mass as it is pushed from the oven.

Typical Basis of Design

Coal	Metallurgical Coking Coal Blend
Coal size as charged	80% < 1/8"
Volatile Matter (daf)	27.0%
Moisture (in coal)	8.0%
Coking time	46 hours
Coke yield	77 % dry/dry
Coal combustion loss (approx.)	3 %

Typical Plant Arrangement

Number of ovens	144
Number of oven banks	12 x 12
Oven length	15500 mm
Coal bed height	1000 mm
Oven width approx.	3800 mm (hot)
Coal throughput	1,750,000 short tons per year
Coke production rate (total)	1,200,000 short tons per year

75

The main cokemaking steps are shown in the schematic diagram, Figure 2, below.

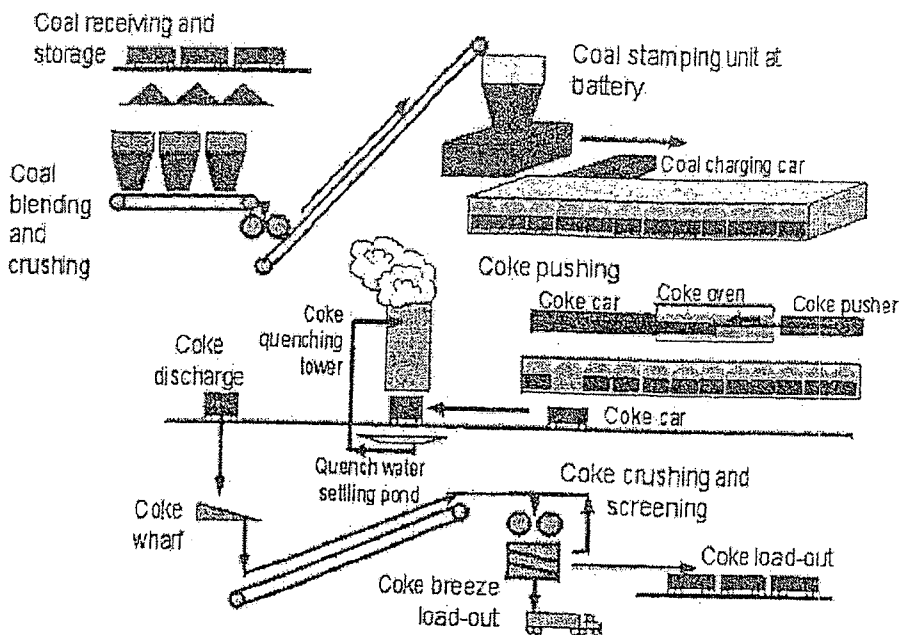


Figure 2 – Heat Recovery Cokemaking Schematic

Coal Handling

Coal is supplied to the cokemaking facility typically by rail. The coal is unloaded, crushed, blended and stored. The blended coal is transported by conveyor to the feed hopper of the coal stamping machine which is located adjacent to the coke oven battery. Using only the existing coal moisture as a binding agent, the coal stamping machine will produce a compacted, cohesive block of charge coal which has the same length and width dimensions as the oven chamber. The block height is uniform, set to correspond to the desired coke production rate. The stamped charge block is transported to the oven being charged by the coal charge car.

Coke Oven Battery

The coke ovens are typically arranged in one row, comprising one single coke oven battery. The ovens of the battery are subdivided into banks of typically 12 ovens. Each pair of adjacent oven banks, consisting of 24 ovens forms an independent process module for operating purposes. Figure 3 shows a schematic of the UHDE heat recovery oven.

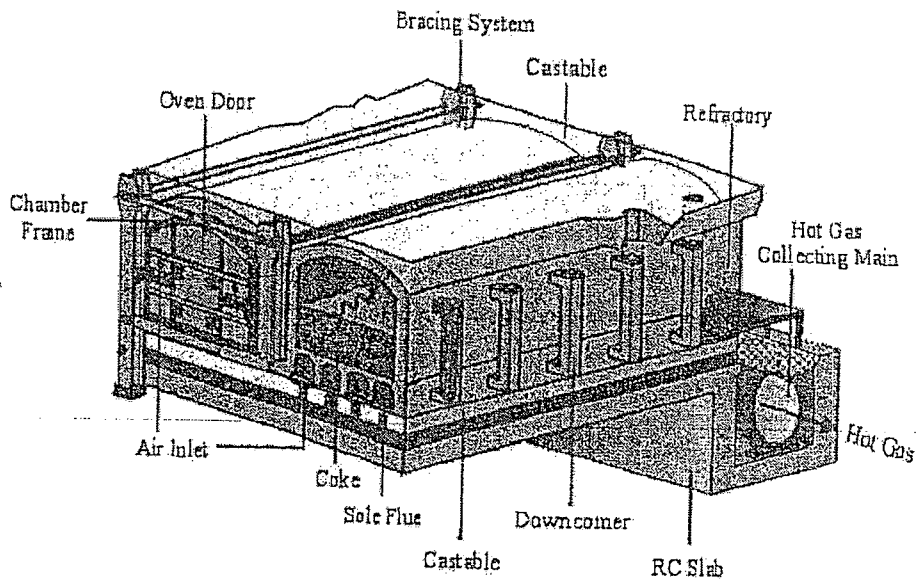


Figure 3 – UHDE Heat-Recovery Oven

As the coal enters the hot oven, the top surface of the coal bed ignites and the coal begins to devolatilize. When the oven is charged, primary air is selectively admitted into the oven chamber through four dampers in the oven doors and two openings on oven roof to combust a portion of the raw coke oven gas and so provide the heat source to carbonize the coal in a downward direction. It is vital to ensure even heat distribution over the entire mass of coal in the oven, so that all parts of the coal charge are evenly coked out. This is accomplished through the proper design of heating flues in the oven walls; controlling the individual fuel gas supply to each of these flues and providing for the proper distribution and control of combustion air to each of these heating flues. The UHDE design addresses this by providing ample and uniformly arranged flues (downcomers) in the oven walls to evenly draw off the combustion gases from the oven chamber over its full length. Ten downcomers are provided per oven. Each of these downcomers is provided with an adjustable damper so that any variation in available waste gas suction at each flue can be taken into account. The UHDE design incorporates serpentine heating flues in the oven floor, through which the waste gases flow, providing indirect heat to the coal bed above. In the heat-recovery oven, suction in the oven chamber is used to draw in primary combustion air through air ports in the oven doors and in the oven roof. To provide heat from below the coal bed as well as from above, the amount of combustion air provided directly to the oven chamber is limited by means of dampers in the primary combustion air ports. The combustion above the coal bed is purposely kept in a sub-stoichiometric condition to allow unburned coke oven gas to flow through the downcomers into the underfloor serpentine flues. Here, additional air is provided through secondary air-ports and secondary combustion takes place. The UHDE design provides for the staged introduction of secondary air into the serpentine flues, to provide for staged combustion and to ensure that the heat is distributed evenly over the coal bed in the oven. This concept is directly comparable to the staged combustion practiced in the heating flues of UHDE designed conventional ovens. This method of combustion control avoids the risk of hot spots being created in the heating flues due to inadequately controlled combustion. UHDE places great emphasis on the provision of means to reliably control the quantity and distribution of combustion air to the heat-recovery coke oven heating system. This ensures even heating, avoids hot-spots and results in a fully combusted waste gas with minimum excess air and thus maximum potential for waste heat recovery.

Figure 4 shows a schematic of the sole flue design of the UHDE heat-recovery oven.

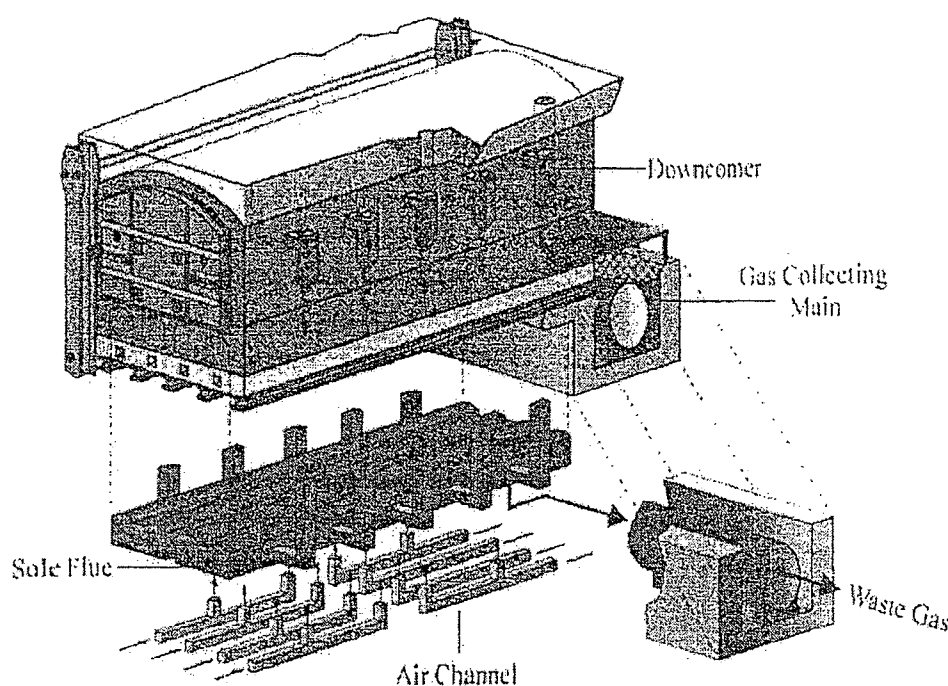


Figure 4 – UHDE Heat-Recovery Oven Sole Flue Design

The products of combustion from the sole flues are then drawn into the waste gas collecting duct by the negative draft.

Oven Bank Construction

The main walls, oven sole and arch of the ovens are entirely of constructed using high quality silica refractories. The ovens are built on a concrete slab. The slab is at the ground level. In order to keep the surface temperature of the concrete slab to a safe minimum, intermediate layers of refractories comprising of silica, fireclay and insulation brick are provided below the sole flue. In addition to this, air cooling channels are provided between the concrete slab and the refractory block. Pinion walls are provided at the ends of the oven row to take any lateral thrust. The buttresses are of concrete construction and are provided with the necessary air cooling

Oven Bracing

A simple bracing system consisting of buckstays, wall protection plates, tie rods, etc. is provided for each oven to restrain the refractory brickwork. Spring-loaded buckstays introduce a controlled pressure through the wall protection plates against the oven brickwork. The oven face is provided with a cast iron door frame. The door frames are held in position by suitable clamps located on the wall protection plates. The face of the oven and the sole flues are partially covered by protection plates.

Oven Doors

The pusher side and coke side doors are made of structural steel plate. The inside face of the door are lined with refractory castables and insulating material of adequate thickness. The doors are provided with a latch mechanism and adjustable metal sealing strips. The door openings are sized to provide just enough clearance for the passage of the stamped coal charge and the coke cake respectively. This will maximize the ability of the existing suction inside the oven chamber to retain charging and pushing emissions within the oven chamber and waste gas system. Each door is provided with two primary air inlets for regulating the combustion in the oven cavity.

Gas Off-Take System

The collecting main ductwork receives the hot waste gases leaving the underfloor serpentine flues of each heat-recovery oven. The ovens are grouped in banks of typically 12 ovens, with each bank being served by a common collecting duct. The collecting ducts of two adjacent banks each feed into a common suction main duct, which leads to the waste heat recovery system. The average gas temperature in this ductwork is approx. 1920°F. The ductwork must be refractory lined, and designed for long-term of continuous operation. The waste gases contain sulfur dioxide, and so the steel duct walls must be insulated so that they can remain above the dew point of the waste gases to prevent corrosion. In the UHDE design the collecting ducts and suction mains are located at ground or below ground level. This allows the heavy weight of these refractory-lined mains to be directly supported on the foundations and therefore does not impose this load on the battery structure.

To protect the system in the event of an unforeseen failure in the downstream waste gas system, such as a shut-down of the waste gas suction fans, i.e. in case of power failure, each pair of oven banks is provided with an emergency waste gas bleeder stack. This will automatically vent the hot waste gas directly to atmosphere. During heat up period and waste heat boiler outage, required for frequent maintenance and inspection activities, the gas bleeder stacks are used for venting. This will provide sufficient draft to allow the continued operation of the coke ovens. In order to avoid a significant temperature increase when using high volatile coal blends additional air infiltration flaps are provided at the end of each common waste gas duct.

OVEN SERVICE MACHINERY

Coal Charging

The ovens are charged with stamped coal using a charge car travelling on rails on the pusher side of the coke oven row. The stamped block of coal is transported by the charge car from the stamping unit and inserted into the oven to be charged through a small oven door opening that is just high and wide enough to accept the coal block. This will minimize charging emissions by limiting the open door area between the oven chamber and the atmosphere. This small open area allows the existing suction in the oven to be more effective in retaining charging gases within the oven and discharge flues. Leveling of the coal charge is not required, and the evenness of the coal bed in the oven promotes even heating and optimizes throughput. Stamp Charging does not require the charging machinery to enter the oven, as is the case with some competing systems. Thus water-cooling of the charging equipment and the watering of the coal itself to reduce charging emissions are not necessary. Figure 5 shows a schematic of the coal charging process.

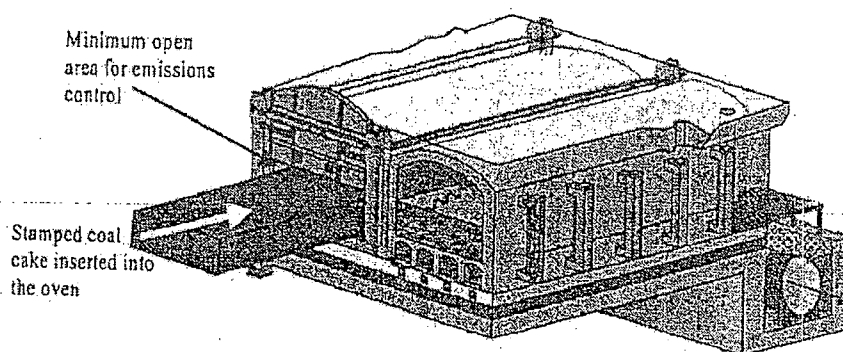


Figure 5 - Coal Charging at Oven Pusher Side

Coke Pushing

After the coal is completely carbonized, a pusher car is positioned in front of the pusher side door, and a quench car is positioned in front of the corresponding coke side door. The pusher side and coke side doors are removed and the pusher car operator slowly moves the pusher ram until contact is made with the coke mass. Gradual pressure is applied until the coke mass begins to move out of the oven chamber and into the waiting flat bed quench car. The quench car receives the coke from the oven, carries the hot coke to the quench tower, and then travels to the coke wharf where the quenched coke is discharged.

The quench car is of flat bed design to receive coke in a single spot position as the coke is pushed out of the oven, and without allowing break-up of the coke cake. This arrangement has the advantage of avoiding a fall of coke when it is pushed out of an oven, thereby minimizing particulate emissions during the push. The coke side door is designed to provide an opening that is just large enough to allow the coke cake to be pushed from the oven. Each quench box is equipped with a moveable cover to avoid fly ash blown from the coke cake as it is transported to the quench tower. The quench box is designed for a close fit against the coke side oven door frame. The small coke side door opening, combined with the moveable cover makes use of the existing suction in the oven to prevent emissions during pushing. Figure 6 shows a schematic of the coke pushing process.

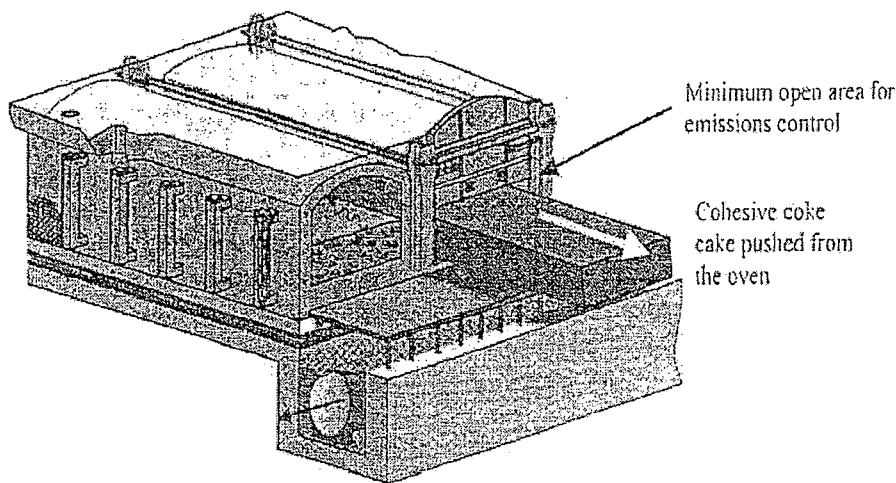


Figure 6 – Coke Pushing at Oven Coke Side

Coke Quenching

After the coke cake has been pushed into the Flat Bed Quench Car, it is moved to the quenching tower. Water is sprayed on the hot coke at a controlled rate to quench the coke and provide a consistent moisture level. The quenching system is equipped with a fresh water make-up system. The quenching tower comprises of hood and stack, spray pipes, and nozzles. Baffles in the quench tower stack minimize particulate carryover in the quench plume and provide compliance with latest provisions of the Clean Air Act.

Coke Handling

After the quench sequence, the quench car moves alongside the coke wharf. The quenched coke is pushed onto the wharf from the quench car using stationary coke pusher units provided at this location. The coke is taken from the wharf by conveyor to a crushing and screening system. Here the large coke is crushed and sized, separating out the coke breeze. The ability for sizing the coke provides an opportunity to meet specific customers' needs. The coke is transported using conveyors to a coke loadout station.

OVEN SUCTION CONTROL AND WASTE HEAT RECOVERY

Heat recovery coke ovens are operated under suction. The suction is created by induced draft (ID) fans located in the waste gas stream, typically following a flue gas desulfurization system. The ID fans are sized to produce the design suction in the coke ovens, including the differential pressure of the waste heat boilers and the flue gas desulfurization (FGD) system. Each pair of oven banks, typically 24 ovens in total, are drafted through a single waste heat boiler. For a facility of 144 ovens in total, 6 waste heat boilers would be installed. Each waste heat boiler, and the associated 24 ovens, are operated as an independent process unit. A suction control valve in the cooled gas stream exiting the waste heat boiler ultimately controls the suction in the 24 oven group. The waste gas streams are combined after the suction control valves to a common main leading to the FGD system and the common ID fans. Waste gas suction control is one of the most important aspects of the heat-recovery cokemaking process. The suction in each oven chamber determines the amount of combustion air that is drawn in through the primary air ports in the oven doors and oven roof. Similarly, the suction in the sole flues determines the amount of secondary combustion air that is drawn in through the secondary air ports. The amount of combustion air drawn into each oven must be reliably and predictably controlled to ensure complete combustion.

of the coal volatile matter at minimum excess air, and to avoid the overheating and hot spots that much combustion air is provided. During the carbonization process raw gas is generated. In the case of heat-recovery technology, the presence of combustion air ensures that the generated raw gas is combusted to waste gas in several stages inside the oven system. The generation of raw gas and consequently of waste gas is not linear, but follows a well known curve across the entire carbonization cycle. Therefore, the amount of necessary combustion air changes accordingly. The ingress of combustion air is determined by two parameters. The first is the size of the combustion air port openings. The second is the pressure difference between the pressure inside the oven system and the ambient air pressure. Clearly both issues are linked to each other, because different pressure/suction conditions inside the oven system affect combustion air ingress, even if the cross sections of the openings are kept the same. To minimize the fluctuations of the suction inside all oven chambers, UHDE's philosophy is to group the heat-recovery ovens into banks comprising a certain number of single oven chambers. This is due to the fact that the control suction is only of the order of approx. 1 inch water gauge and the pressure drop over the waste gas duct length, therefore, becomes significant. It is important to avoid the creation of preferential flow from certain ovens. Therefore, UHDE provides typically 12 ovens in one bank and assigns two banks, typically 24 oven chambers, to a common suction control system. Considering all double banks of an entire row of ovens, UHDE has developed a pushing schedule that results in the smallest fluctuations in the waste gas generation for each pair of banks. This results in a nearly continuous flow rate of waste gas for every pair of banks – and for the waste heat recovery boiler – and avoids major adjustments of the waste gas flow downstream of the waste heat recovery boiler using the control system. This means that the system itself avoids the larger fluctuations of the suction conditions in the single oven chambers that may appear and that may influence the adjustment of the openings for the combustion air or the ingress of combustion air.

Additionally, the UHDE philosophy limits the length of the collecting main ducts, and allows them to be sized so that there is negligible pressure drop from one end of the collecting main to the other. Therefore, the suction at each of the ovens in the two connected banks can be reliably and effectively controlled by maintaining the specified pushing schedule as well as by the common suction control system. The outstanding advantage of this arrangement is that the common suction control for each pair of oven banks is provided by one butterfly valve located in the cooled waste gas downstream of the waste heat boiler. This location is chosen to allow the use of a conventional, well-proven control valve. This arrangement further avoids the use of any automated control surfaces in the hot waste gas streams, providing distinct advantages in ease of operation and reliability over the long term. The temperature of the waste gas at oven off-takes is approximately 1920°F, making the reliable application of suction control valves located in the hot waste gas off-takes systems very difficult.

Although the amount of particulate matter in the waste gas is lower than that of coal combustion processes, the waste heat boilers must be designed to deal with gas side fouling caused by process upsets. Sootblowers must be installed to clean the waste heat boilers while they are on-line, and the boiler design itself must be chosen for the best resistance to fouling. The waste heat boilers are critical components of the heat recovery cokemaking system, and must have maximum operational availability in order to comply with plant emission limits.

The typical quantity of electrical energy that can be produced from the steam generated in the waste heat boilers is approximately 95MW, based on a plant producing 1.2 million tons per year of coke.

CONCLUSION

The UHDE heat recovery cokemaking process has been designed based on know-how and experience gained from over 100 years of coke plant engineering. The use of stamp charging maximizes oven productivity, and minimizes potential sources of air emissions during the charging process. UHDE's expertise in the design of oven machinery provides for long term reliability of operation. The process has been optimized to eliminate potential maintenance issues, by avoiding the need for water cooled charging machinery entering the oven, by placing the oven suction control surfaces in the cooled waste gas stream, by designing the pushing schedule to maintain a relatively steady flow of waste gas through each waste heat boiler and by the use of staged combustion to promote even heating throughout the oven sole.

80

A third generation nonrecovery coke-oven design provides an economical and environmentally sound alternative to conventional by-product slot-type ovens. Advantages claimed are simplicity of design and operation.

THIS ARTICLE AVAILABLE ON-LINE WWW.AISE.ORG

XP-000799176

V865

Thyssen Still Otto/PACTI nonrecovery cokemaking system

p-33-38 = (6)

Walter E. Buss, Vice President, Thyssen Still Otto Technical Services, Pittsburgh, Pa., Mark A. Merhof, Manager—Process Technology, Hans G. Piduch, General Manager—Machinery Design, Ralf Schumacher, Senior Process Manager, and Ulrich Kochanski, General Manager—Coke Oven Design, Thyssen Still Otto Anlagentechnik GmbH, Bochum, Germany

p.d. 01-1999

THE continuing development in cokemaking has, for many years, focused mainly on by-product slot-type coke oven technology. Tall ovens with wide chambers operating in conjunction with complex gas treatment plants were the result. Oven closure systems were designed and built to meet ever-more stringent environmental requirements. The single chamber system introduced by the European Cokemaking Technology Center is the latest development.

In the U.S., the environmental requirements specified in the 1990 Clean Air Act Amendment have resulted in a rebirth of nonrecovery cokemaking technology. This relatively simple method for producing blast furnace coke is receiving the attention of the industry for several reasons. These include: an uncertainty towards tall coke-oven batteries and their degree of maintenance and repair requirements; a by-product plant is not needed; and a wider range of coals can be processed irrespective of coking pressure.

This interest in nonrecovery cokemaking, aside from environmental aspects, is also the result of the current poor profit margin associated with a by-product plant and the complexity of the plant that requires the employment of a highly skilled staff. Coke is the main product of nonrecovery ovens with electricity generated from the hot waste gas as a secondary product. With this concept, coke production can be part of an integrated steel plant or operated independently as a merchant producer. The overall economic efficiency of such a plant concept is directly linked with the earnings that can be realized for the electricity sold in the particular region.

Recognizing this development in the U.S., Thyssen Still Otto Anlagentechnik (TSOA) undertook an evaluation of the available nonrecovery oven systems. In Nov. 1995, as a result of these investigations, an exclusive license agreement was entered into with Pennsylvania Coke Technology Inc. (PACTI). The basic technical concept of the PACTI nonrecovery coke oven had been tested over a two-year period in a full-scale two-oven pilot plant in Nueva Rosita, Mexico (Fig. 1). An extensive technical review of the PACTI concept was undertaken and incorporated with Thyssen Still Otto experience and know-how in the design, construction and commissioning of coke ovens. This combination of technologies has resulted in an enhanced third generation of nonrecovery coke oven that provides an economical and environmentally sound answer to the production of blast furnace coke—the TSOA/PACTI nonrecovery cokemaking system.

In this article, a summary of the process is presented together with the design characteristics of the coke-oven units and oven machinery, and a description of a typical plant concept. In addition, results of coking tests carried out in nonrecovery coke ovens at the Illawarra Coke Co. in Australia are reported.

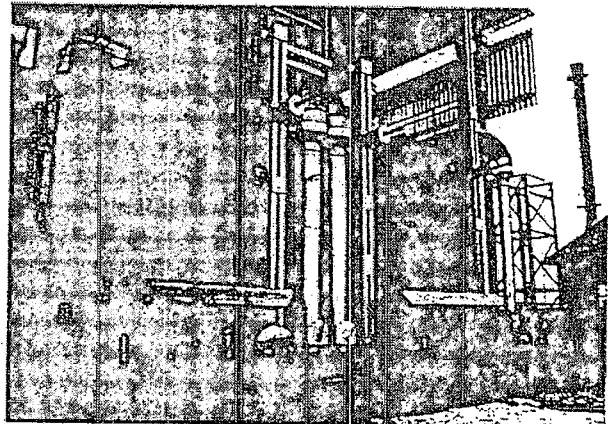


Fig. 1 — PACTI nonrecovery coke production facility at Nueva Rosita, Mexico.

Nonrecovery technology

The first generation of the nonrecovery technology developed out of beehive ovens operated in the early 19th century. Initially, in nonrecovery ovens, the gases from the ovens were directed through a downcomer into simple sole flues below the ovens. The second generation began in the U.S. in the 1970s with the introduction of serpentine sole flues to improve temperature distribution. Current designs incorporate multiple downcomers and multi-stage secondary combustion air introduction in the sole flues. The major design features of the nonrecovery ovens are:

- Flat-bed carbonization.
- Operation of carbonization chambers under negative pressure.
- Supply of air to both carbonization chamber and sole flues.
- Complete combustion of raw gas within the coking unit.
- Absence of conventional by-products.

The waste gas produced by the complete combustion of raw gas has a temperature of approximately 1000 to 1200°C. It can be utilized for the generation of electrical energy by a waste-heat boiler and a turbine/generator assembly.

Nonrecovery coke plants — At present, the following industrial-scale nonrecovery coking plants are in operation worldwide, not including the People's Republic of China: Sun Coal and Coke Co.; Indiana Harbor Coke Co.; and Illawarra Coke Co.

Sun Coal and Coke Co. operates a total of 143 nonrecovery ovens (Jewell Thompson ovens), grouped into four batteries, in Vansant, Va. The total annual capacity is approximately 620,000 tons of coke. The oldest battery in operation was built in the 1960s. The ovens are charged with coal through the pusher-side oven door with the assistance of a water-cooled conveying unit (side charging process).

A greenfield nonrecovery coking plant of the Sun Coal design has recently been completed and commissioned by Indiana Harbor Coke Co. at a site within the Ispat-Inland Steel plant in East Chicago, Inc.^{1,2} This facility consists of 268 ovens, grouped into four batteries of 67 ovens each. It has an annual capacity of approximately 1.3 million tons of coke together with the cogeneration of approximately 87 Mw of electricity. Similar to the Virginia plant, the ovens are charged from the side.

In Australia, the Illawarra Coke Co. has been operating two coking plants in New South Wales since 1912. The Corrimal coke works consists of two parallel batteries with a total of 84 ovens (Fig. 2) and the Coalcliff coke works operates a battery of 58 ovens (Fig. 3), both producing a total of 250,000 tons of coke/year. The ovens of these two plants are charged through the oven roof (top charging process). Energy is not recovered from the waste gas, which is released to the atmosphere via brick-lined steel chimneys.

Although nonrecovery coking installations are also operated in the People's Republic of China, detailed information on these plants is not available.

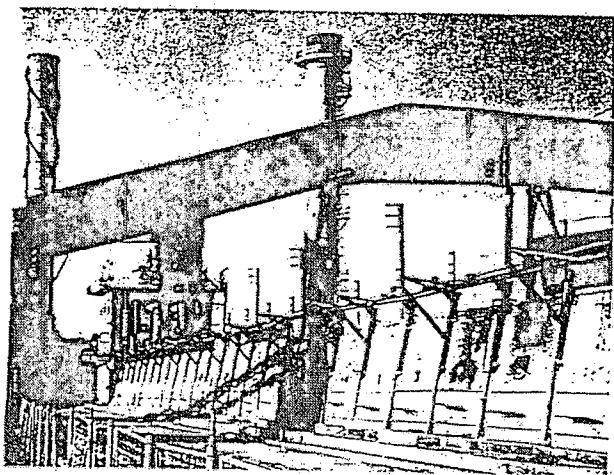


Fig. 2 — Corrimal coke works.

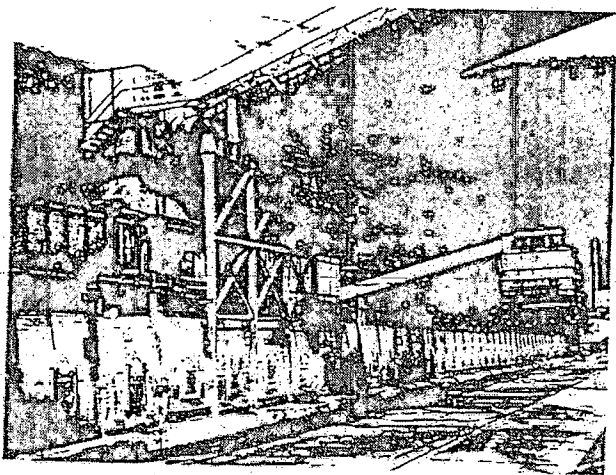


Fig. 3 — Coalcliff coke works.

Design of TSOA/PACTI ovens

Oven unit — In the TSOA/PACTI system, two coking chambers with a gas collecting chamber in between form an oven unit (Fig. 4). The coking chambers have a tunnel-like shape with a rectangular floor area and an arched roof. Similar to conventional horizontal chamber ovens, the ovens are charged from the top through charging holes. The oven chamber is 45 ft long, 13 ft wide and has a height of approximately 8 ft from the oven floor to the crown of the arch.

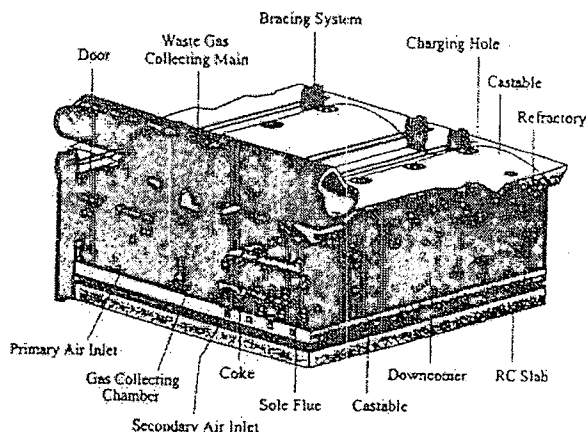


Fig. 4 — Nonrecovery coke ovens.

The refractory material used for the ovens, including the crown roof, consists of silica. Only 36 individual brick shapes are required for the entire silica brickwork structure.

The coke mass in the chamber has a considerably greater width and length than height (flat-bed coking) because of the shape of the ovens. Typical coal charging levels range between 700 and 1000 mm (27 to 40 in.), which correspond to an oven charge between 33 and 48 tons of coal (wet).

As a result of the relatively large free space above the coal mass in the oven and the correspondingly low gas velocity (in the range of 2 to 3 m/s), carryover of coal fines into the sole flues during charging is avoided.

A number of vertical gas ducts (downcomers) are arranged in the side walls of the oven chamber connecting the chamber free space with the sole flues underneath the oven floor. The partly combusted raw gas is transferred through these downcomers to the sole flues where it is completely incinerated.

In each downcomer, a slide brick is installed to allow for adjustment, during commissioning, of the gas pressure distribution in a predetermined pattern between the chamber and sole flues. The slide bricks can be adjusted from the top of the oven through inspection holes: similar to the conventional slot-type coke oven.

In the longitudinal direction of the chamber, the ovens are supported by a buckstay bracing system including top and bottom cross-tie rods, and spring plungers resembling the bracing components used in conventional horizontal chamber ovens. Rigid pinion walls are arranged to maintain the stability of the oven banks in a longitudinal direction.

The oven doors are made of steel lined with a ceramic door plug. A gravity-type latching system ensures a tight seal between door and jamb. Door jambs are made of cast iron. As a result of the negative pressure in the chamber, technically sophisticated sealing elements are unnecessary.

The charging car rails are located above the oven roof, such that no load is introduced into the brick crown.

82

Charging holes with frames and lids are arranged in the roof. All charging holes are located on the centerline of the chamber.

The oven substructure below the sole flues is made of castable refractory and the entire bank rests on steel beams. The free space between the I-beams, running in the longitudinal direction of the chamber, allows air cooling to protect the base plates and the foundation against overheating.

The ovens are arranged such that two ovens with one intermediate gas collecting chamber form a unit. Six such units form one bank. A bank is approximately 61 m long and 20 m wide (200 ft x 65 ft).

Approximately 3850 tons of refractory and insulating material are required for the construction of one bank.

Process and operation

The oven machinery needed to operate a nonrecovery cokemaking plant consists of:

- Charging car (1).
- Pusher machine (1).
- Quench car and locomotive (1).
- Stationary coke pushing device (1).

A cross-section of a battery including the oven machines is shown in Fig. 5.

Ovens charging — The TSOA/PACTI ovens are top-charged using four charging holes in each oven.

The charging car is a one-spot gravity-type equipped with mass-flow hoppers. Wheel loads resulting from the charging car are completely transferred via larry rail cars into the refractory side walls. (The oven arch is not exposed to any wheel loads.)

Similar to a traditional coke plant, the charging car is filled with coal from a coal bin and travels to the individual oven to be charged. Activities necessary to charge an oven are all carried out with the charge car remaining in the same location (one-spot operation). They include:

- Lifting and removing charging hold lids.
- Raising and lowering telescopes.
- Opening and closing hopper gates.
- Charging oven.

The following components are located on the charging car platform:

- Gravity-type coal hopper.
- Bin gates actuating unit.
- Cabs for electrical and hydraulic equipment.
- Air conditioning unit.

The area below the platform accommodates equipment for travel, hopper gate actuating units, lid lifting devices and the operator cab. All functions of the charging car are centrally controlled and monitored from the operator cab.

Charging a single oven takes approximately 90 seconds. During this time, 48 tons of coal are charged into the oven chamber with the coal bed height of 1000 mm (40 in.).

Charging emissions will not occur since the ovens are operated under negative pressure and both pusher-side and coke-side doors are closed.

All machines including the pusher machine and quench car (described subsequently) are equipped with separate emergency power units to provide hydraulic pressure. Thus, oven operation can be continued and machine cycles can be completed, even in the event of prolonged power failures.

Coal bed leveling — To achieve uniform coke quality in the wide chamber nonrecovery oven it is important to provide a constant coal bed height. Therefore, it is required that the coal mass in the chamber is properly leveled after charging.

Coking tests carried out by TSOA in Australia in Jan. 1998 involved, among other evaluations, the leveling of the coal bed and its effect on the carbonization process.

An example of a leveled coal bed, which can range between 630 and 650 mm (24 and 25 in.) is shown in Fig. 6, with the carbonized coke obtained during pushing shown in Fig. 7.

Heating system — As soon as coal is charged and comes into contact with the hot oven chamber and radiation from the oven cavity, the coal mass ignites on the surface. The coal layer underneath the surface is heated and gas is evolved. The raw gas thus produced is subsequently burnt in two stages and provides the heat required for carbonization.

In the first stage, ie, in the oven cavity above the coal mass, the raw gas burns in the presence of a substoichiometric air volume at temperatures of approximately 1200 to 1300°C (2200 to 2370°F). Heat transfer into the coal

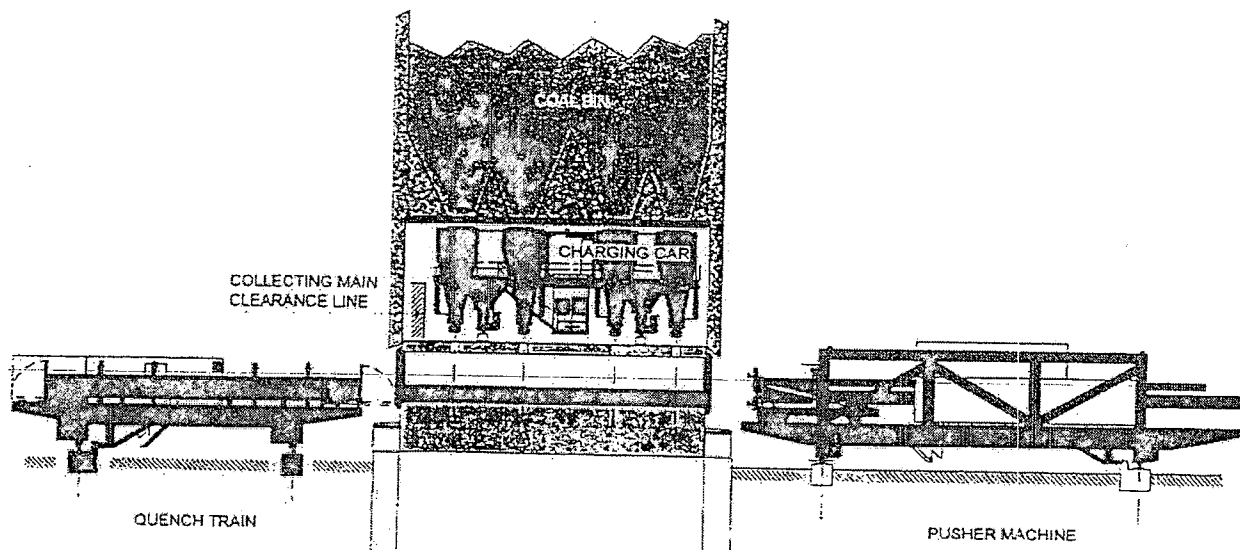


Fig. 5 — Battery cross-section.

January 1999

Iron and Steel Engineer 35

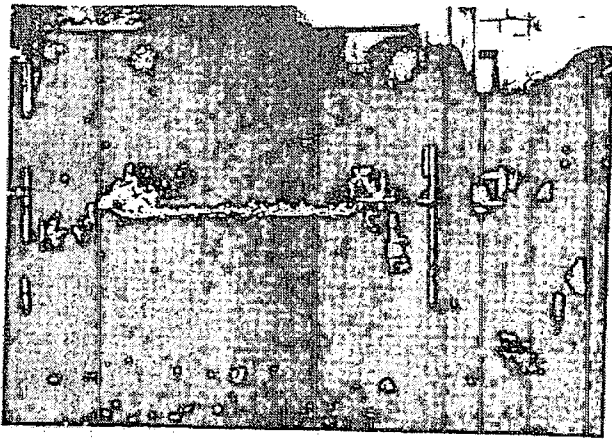


Fig. 6 — Levelled coke bed.

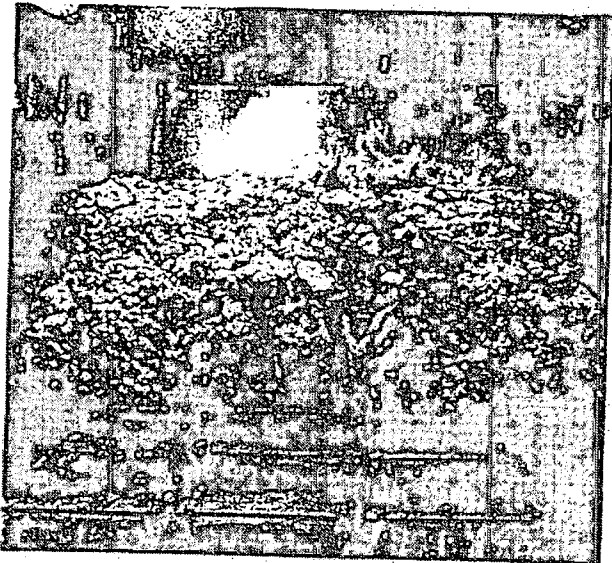


Fig. 7 — Carbonized coke bed during pushing.

bed takes place mainly by radiation with the brick arch functioning as secondary heating surface. In this way, the coal is progressively carbonized from the surface of the coal mass down towards the oven sole. The required primary air flow enters through the oven doors and is controlled with manually operated air dampers. The control variable is the cavity temperature.

Residual raw gas volume is completely incinerated in the sole flues arranged horizontally underneath the oven sole and connected with the oven cavity via downcomers (Fig. 8). Combustion, in the presence of excess air with an oxygen content in the range of 6 to 8% in the waste gas, leads to a complete incineration of the raw gas at temperatures of 1300 to 1400°C (2370 to 2550°F).

The supply of air to the sole flues from the front face of the ovens can be adjusted by slide bricks located below the sole flues. Air flow is induced and maintained by the negative pressure inside the chambers, similar to the primary air supply. In the event that the coke plant is operated without energy recovery facilities, a suitable waste gas stack will produce the required negative pressure by natural draft.

In plants with energy recovery systems, the required additional negative pressure is created through fans located downstream of the waste-heat boiler. In addition, an emergency stack is provided to ensure that the required suction is produced in case of a power failure.

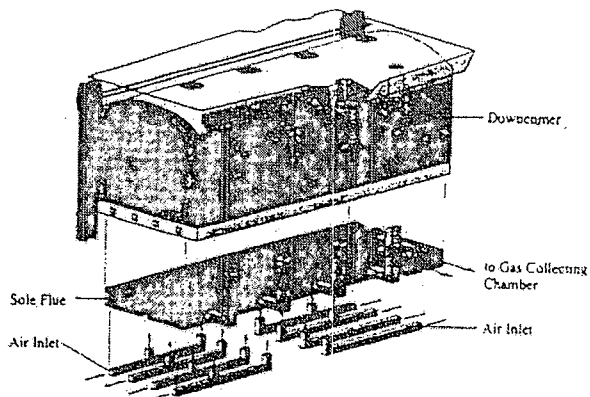


Fig. 8 — Sole flue heating system.

Carbonization progresses from the oven sole towards the surface of the coal mass, as a result of the transfer of heat from the sole flues through the oven sole. Identical carbonization rates from the top and bottom surfaces can be achieved by appropriately adjusting the primary and secondary air flows. Uniform coking velocities from top and bottom will result in a coke seam located in the middle of the coke mass.

To accomplish as uniform heating as possible of the coal mass via the oven floor, the sole heating flues are designed in a double-serpentine configuration. The raw gas/waste gas mixture from the oven cavity passes to the outer sole flues via downcomers. The required combustion is introduced to the sole flues in stages via air ducts arranged below the sole flues.

With this unique heating system consisting of nine downcomers in each oven and staged combustion air supply, a uniform temperature profile is achieved, comparable to that in the proven heating system of the horizontal chamber oven.

In addition, the multi-staged heating system with air introduced at different levels leads to the formation of lower NO_x levels in the waste gas. From the sole flues, the waste gas enters the gas-collecting chamber.

The sole flues from two oven chambers are connected to one gas-collecting chamber and form a unit.

From the gas-collecting chamber, the hot waste gas enters a collecting main installed above the coke-side buckstays. Twelve individual ovens each are connected via six collecting chambers to a single collecting main. For control reasons and because of the thermal expansion of the hot collecting mains, the number of ovens connected to a single main has to be limited (Fig. 4).

The entire collecting main up to the waste-heat boiler has to be refractory lined because of the high waste-gas temperatures.

The collecting mains from two banks of 12 ovens each connect into one suction main through which the hot waste gas enters the waste-heat boiler. A flue-gas desulfurization unit is provided to meet the environmental regulations depending on the sulfur content of the coal feedstock.

Coke removed from ovens — The pusher machine platform has the following equipment:

- Door extractor.
- Pusher ram.
- Leveler bar with leveler door opener.
- Operator cab.
- Cabinets housing electrical and hydraulic equipment, and air conditioning unit.

The coke-pushing operation starts with unlatching and extracting the oven doors on the pusher and coke side.

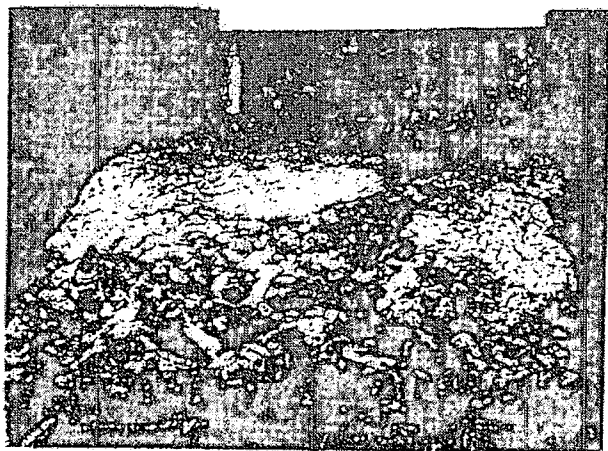


Fig. 9 — Ram pushing coke cake into quench box.

The pusher machine and quench car are then spotted in front of the oven to be pushed.

All pusher machine functions are performed and monitored from the operator cab located on an elevated platform.

The electromechanically driven pusher ram pushes the undisturbed coke cake into the quench box (Fig. 9).

A significant characteristic of the pushing operation is that the coke is not dumped, but pushed horizontally into the quench box. The shape of the coke cake inside the chamber is maintained. Emissions normally encountered when dumping the pushed coke are, therefore, avoided.

The concept of pushing the coke cake onto a flat-bed quench car was proven in Australia where, since 1912, uncovered open quench boxes have been in service. In a modern plant, the quench box is provided with a cover to eliminate wind-blown ash. The TSO/PACTI design provides for a movable cover over the quench box that slides sideways when the quench car enters the quench tower.

The entire pushing cycle lasts approximately 7 minutes.

Quenching train — The principal function of the quench car and locomotive is to receive the coke pushed from the oven and to transport it to the quench tower. Both the quench car and locomotive form the two-spot quench train.

The locomotive is equipped with the coke-side door extractor, an operator cab, and electrical and hydraulic equipment cabinets.

The quench car consists of the flat-bed quench box that serves the sole purpose of receiving the pushed coke. The bottom of the box is arranged horizontally and flush with the oven floor.

The quench car locomotive unit can be separated, which facilitates maintenance. Both the front and back of the quench box can be opened by hydraulic cylinders. Coke is received undisturbed from the oven and, subsequently, emptied onto the coke wharf.

Quenching station — Coke is quenched in a tower similar to that used in a conventional coke-oven plant. Before quenching, the cover over the coke bed is removed. An effective quench is obtained as a result of the uniform height of the coke bed in the quench box and the uniform water content of the coke across the entire bed, which has a positive effect on coke properties.

After the quenching process has been completed, the quench train moves to a stationary coke-pushing station. This station includes two pusher rams, one for each bay of the wharf, with a common drive that engages either ram alternately. The pushing station is permanently mounted on a concrete foundation.

The quench train operator aligns the loaded quench box with the pusher ram of the stationary unit and the coke wharf. At this stage, coke is pushed out of the quench box onto the coke wharf.

From the wharf, coke is transferred via belt conveyors to the coke screening and crushing stations.

Plant layout

A layout of a nonrecovery coking facility with an annual production capacity of 1.2 million tons of blast furnace coke is shown in Fig. 10. The plant has a footprint of approximately 750 x 170 m (2450 x 560 ft).

The plant consists of the following principal components:

- A total of 16 oven banks, divided into two parallel rows of eight banks each, representing 192 nonrecovery ovens.
- Waste-gas mains of two-oven banks, each connected to an emergency stack.
- Hot gas produced by two-oven banks, each transferred to a common waste-heat boiler.
- Coal bin arranged in the middle between each of the eight oven banks in one row.
- Each row of eight oven banks operated by one set of oven service machines.
- One machine set consists of charging car, pusher machine, quench train and stationary pusher station.
- Quench tower and coke wharf arranged at one end of one row of eight banks.
- Common settling basin between quenching towers where quench water is treated.
- Fans located downstream of common flue gas desulfurization provide necessary suction for eight waste-heat boilers.
- Steam generated in the eight waste-heat boilers fed to turbine station.

Carbonization tests in Australia — Carbonization tests were carried out using two coal blends from Queensland, Australia. The relevant data for the two individual coals, A and B, and coal blends are summarized in Table I. Both coals were mixed in a blend of 40/60 and 60/40%, by weight, and subjected to independent carbonization tests.

In addition to the annual production of 1.2 million tons of coke, the generator supplies approximately 90 Mw of electrical energy.

The coal blends were carbonized at a bed height ranging between 630 and 650 mm (24.8 and 26.5 in.) and a coking time of approximately 33 hours. The final coke temperatures, measured 150, 300 and 450 mm above the oven sole, ranged between 1020 and 1090°C.

The coke appears to be of large size with fissures formed in the direction of the coking process. The coke surface facing the oven cavity is covered with an ash layer typical of nonrecovery ovens; the ash thickness does not exceed 10 mm. This coke quality was obtained although the oven design only allowed the combustion air to enter above the

TABLE I Coal and coal blend data

	Coal A	Coal B	Blend A	Blend B
Moisture, %	9.5	9.7	—	—
Ash, %*	9.2	9.2	9.8	9.5
Volatile matter, %**	21.5	29.0	24.8	25.7
Sulfur, %†	0.64	0.58	0.58	0.62
Swelling index	9	7	8	8
R ₁₀ (mean)	1.54	1.03	1.35	1.22

* Water free.

** Water and ash free.

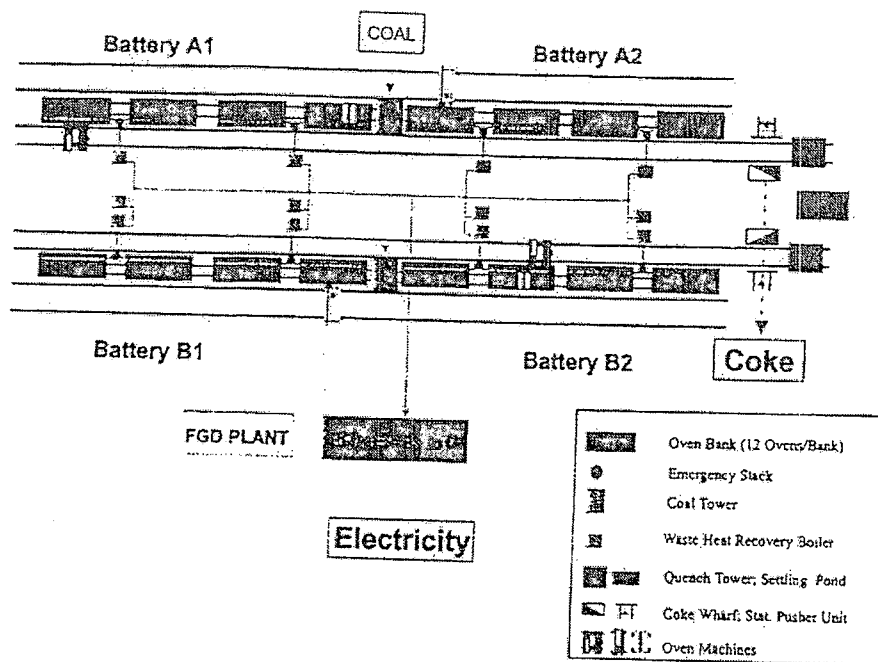


Fig. 10 — Plant layout.

TABLE II Coke characteristics and size distribution

Characteristic	Blend A	Blend B
Ash, %*	12.6	12.6
Volatile matter, %**	1.5	1.4
ASTM Stability	60.5	61.0
Hardness	60.2	63.6
CSA	60.1	62.6
CRI	24.7	24.6
Size distribution		
>75 mm (3 in.), %	36.0	39.7
75 - 19 mm (3 - 3/4 in.), %	60.5	56.7
<19 mm (3/4 in.), %	3.5	3.6

* Water free.

** Water and ash free.

TABLE III Waste gas composition

Composition	Minimum	Maximum	Average	Basis, 5% O ₂	Tendency
O ₂ , %	4.5	12.7	8.5	-	↑
CO, mg/Nm ³	3	156	70	90	↓
SO _x , mg/Nm ³	706	1013	880	1126	↑
NO _x , mg/Nm ³	62	205	154	197	↑
Dust, mg/Nm ³	26	113	59	-	↓

coal bed with an O₂ content in the waste gas of 5 to 10%. Apparently, the surface ash layer, once formed on the coke mass, prevents further coal/coke burnoff so that, even at coking times of 96 hours (normally 72 hours), no significant increase in ash layer thickness could be detected.

Typical characteristics of the coke produced from both blends of Queensland coal are summarized in Table II. Samples (2 tons) were taken over the entire length of the quench box after quenching. Additional tests with American coals are currently being made.

Apart from investigating coal/coke properties, specific waste-gas analyses were conducted to obtain data on the potential emission of toxic substances. Samples were taken between the outlet of sole flue and the inlet of the gas collecting main.

Components of interest, including the variation range over the coking time as well as tendencies observed during the carbonization process, are summarized in Table III. For better comparison, the concentrations were recalculated to an O₂ reference value of 5%.

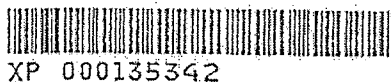
These measurements lead to the conclusion that the common emission limits can be met, with the exception of the SO_x concentrations.

Summary

A concept for a third-generation nonrecovery coke oven design is described that provides an economical and environmentally sound alternative to conventional by-product type ovens for the production of blast furnace coke. The significant advantages are simplicity in design and operation. The main design features, layout and operational aspects of a 1.2 million ton/year plant, that also provides electrical power, are described. Test results from a vintage nonrecovery plant in Australia are provided.

REFERENCES

1. Samways, N. L., "Nonrecovery Cokemaking/Cogeneration Complex at Inland Steel Scheduled to Start up in Mid-1998," *Iron and Steel Engineer*, Vol. 74, No. 12, 1997, pp 17-22.
2. Westbrook, R. W., "Heat Recovery Cokemaking Technology at Sun Coke," *Iron and Steel Engineer*, Vol. 76, No. 1, 1999, pp 25-28.



XP 000135342

Wärme und Energie

F27D1/00A4

P. 99-104

Einsatz von Hochemissions-Coatings an Innenwänden von Wärmöfen

Meinhard Schulte, Rolf-Dieter Klima und Dietrich Sucker

Zielsetzung. Zur Leistungssteigerung oder zur Energieeinsparung wird in jüngster Zeit verstärkt der Einsatz von Hochemissions-Coatings an Innenwänden von Wärmöfen vorgeschlagen. In diesem Bericht wird die Wirkungsweise von Hochemissions-Coatings beschrieben. Anhand von im Schrifttum veröffentlichten Ergebnissen werden die wichtigsten Aspekte zur Beurteilung einer solchen Maßnahme aus energetischer und wirtschaftlicher Sicht erörtert.

Zusammenfassung. Der Nutzen einer Erhöhung des Emissionsgrades der Ofeninnenwand bei direkt brennstoffbeheizten Wärmöfen ist umstritten. Der Einfluß eines durch Beschichtung mit einem Hochemissions-Coating erhöhten Emissionsgrades auf die Wärmebilanz solcher Öfen wird näher erläutert.

Theoretische Überlegungen und Ergebnisse von Modellrechnungen zeigen, daß durch einen höheren Emissionsgrad der Ofenwand eine Leistungssteigerung oder eine Energieeinsparung möglich ist. Deren Bedeutung und Höhe werden jedoch im bekannten Schrifttum vermutlich vielfach überschätzt. In Labor- oder Betriebsversuchen konnte die positive Wirkung von Hochemissions-Coatings bisher nicht eindeutig nachgewiesen werden. Bei der zu erwartenden geringen prozentualen Leistungssteigerung oder Energieeinsparung ist dies vermutlich auch auf Meßunsicherheiten zurückzuführen.

In Wärmöfen wird rund 85 % der Nutzwärme durch Strahlung übertragen. Die Wärmeaustauschvorgänge werden dabei im wesentlichen durch die Emissionsgrade des Verbrennungsgases, des Nutzgutes und der Ofenwand bestimmt. Bei Öfen, die mit Deckenstrahlbrennern beheizt werden, ist außerdem der Emissionsgrad des Brennersteins von Bedeutung. Der Emissionsgrad gibt an, wie groß der von einem Strahler ausgesandte Wärmestrom im Verhältnis zum maximal möglichen Strahlungswärmestrom bei der gleichen Temperatur ist. Der maximal mögliche Strahlungswärmestrom wird von einem „schwarzen Strahler“ emittiert, dessen Emissionsgrad den Wert 1 hat. Im folgenden wird der Einfluß einer Erhöhung des Emissionsgrades der Ofeninnenwand durch Beschichtung mit einem Hochemissions-Coating auf die Wärmebilanz eines direkt brennstoffbeheizten Wärmofens erörtert. Solche Maßnahmen werden wegen einer angestrebten Leistungssteigerung oder einer Energieeinsparung in jüngster Zeit verstärkt vorgeschlagen.

Die zur Zeit intensive Diskussion zu diesem Thema wurde unter anderem durch Publikationen angeregt, in denen die Vorteile durch Coatings zum Teil sehr optimistisch dargestellt werden¹⁻⁶). Die hier angegebene Energieeinsparung liegt zwischen 3 und 45 %. Die Meinungen über die tatsächlichen Vorteile einer solchen Beschichtung, insbesondere bei direkt brennstoffbeheizten Wärmöfen, gehen jedoch weit auseinander. In anderen Arbeiten wird beispiels-

weise vermutet, daß der Emissionsgrad der Ofenwand keinen Einfluß auf den Energieverbrauch hat⁷), oder daß für bestimmte Anwendungsfälle sogar ein möglichst geringer Emissionsgrad günstig sei⁸). Zur Klärung dieser Unsicherheiten erforderliche verlässliche Betriebsergebnisse mit Hochemissions-Coatings in Produktionsöfen sind bisher noch nicht veröffentlicht.

Im Rahmen dieses Beitrages wird versucht, die aus dem Schrifttum bekannten Ergebnisse zu ordnen, zusammenfassend darzustellen und kritisch zu kommentieren. Darauf aufbauend werden die verschiedenen Einflüsse eines Hochemissions-Coatings auf die Wärmebilanz eines Ofens für unterschiedliche Anwendungsfälle aufgezeigt.

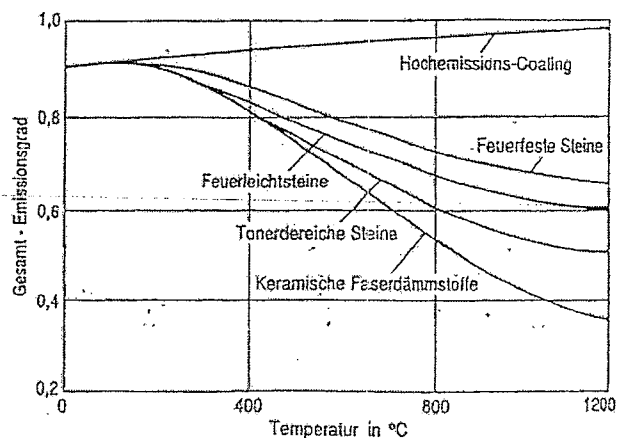


Bild 1. Gesamt-Emissionsgrad unterschiedlicher Feuerfestmaterialien und eines Hochemissions-Coatings abhängig von der Temperatur⁴⁾

Vorgetragen in der Sitzung des Unterausschusses für Ofenfragen im Ausschuß für Energiewirtschaft und Wärmetechnik/Walzwerksausschuß des VDEh am 22. 11. 1988 in Düsseldorf.

Dipl.-Ing. Meinhard Schulte, wissenschaftlicher Mitarbeiter; Dr.-Ing. Rolf-Dieter Klima, Abteilungsleiter; Prof. Dr.-Ing. Dietrich Sucker, Hauptabteilungsleiter; Hauptabteilung Energie- und Verfahrenstechnik des BFI, Düsseldorf.

Bild 1 zeigt ausgewählte Meßergebnisse für den Gesamt-Emissionsgrad verschiedener Feuerfestmaterialien und eines Hochemissions-Coatings abhängig von der Temperatur⁴⁾. Bei den üblichen Feuerfestmaterialien fällt der Emissionsgrad deutlich mit steigender Temperatur. Beim Hochemissions-Coating dagegen steigt er von dem bereits hohen Wert mit zunehmender Temperatur weiter an. Daraus ergibt sich in dem für Wärmöfen interessanten Temperaturbereich ein deutlich höherer Emissionsgrad bei derart beschichteten Wänden. Hierzu muß angemerkt werden, daß die im Schrifttum angegebenen Werte für den Emissionsgrad mit hohen Unsicherheiten verbunden sind. Korngröße, chemische Zusammensetzung, Verunreinigungen und die Oberflächenrauigkeit haben einen großen Einfluß auf den Wert des Emissionsgrades. Der Emissionsgrad üblicher Feuerfestmaterialien schwankt daher in weiten Bereichen⁹⁾¹⁰⁾.

Wärmeübertragung durch Strahlung in direkt brennstoffbeheizten Wärmöfen

Zunächst wird der Einfluß des Emissionsgrades der Ofenwand auf die Wärmeaustauschvorgänge im Ofenraum qualitativ erläutert. Dabei wird deutlich zwischen zwei Anwendungsfällen für Hochemissions-Coatings unterschieden.

Fall 1: Beschichtung der Wärmequelle oder Wärmesenke. Die für die Beschichtung in Frage kommende Fläche ist selbst Wärmequelle oder Wärmesenke; Beispiele sind Elektroöfen²⁾⁶⁾, Strahlheizrohre⁴⁾⁶⁾ und Muffelöfen. Hier hat der Emissionsgrad direkten Einfluß auf den Strahlungswärmestrom, der mit der beschichteten Fläche ausgetauscht wird. Eine Erhöhung des Emissionsgrades führt in diesem Fall zu besserem Wärmetransport und damit zu entsprechenden Leistungssteigerungen oder Energieeinsparungen.

Fall 2: Beschichtung der Ofenwand. Die bei den Anwendungen im Fall 1 erzielten guten Ergebnisse haben auch zu einem positiven Blickwinkel auf den Einsatz von Hochemissions-Coating bei direkt brennstoffbeheizten Wärmöfen geführt. Die Wirkungsweise ist hier jedoch anders. In diesem zweiten Anwendungsfall kann weder das Verbrennungsgas als Wärmequelle noch das Nutzgut als Wärmesenke üblicherweise mit einem Coating beschichtet

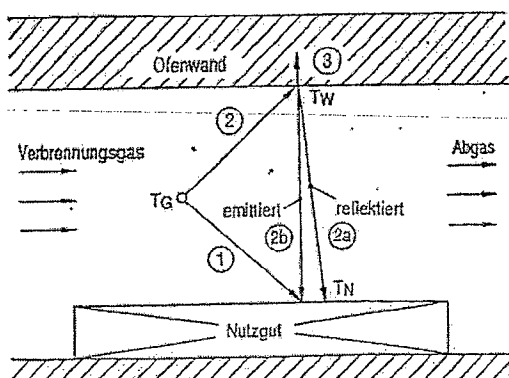


Bild 2. Schematische Darstellung der Strahlungswärmeströme in einem direkt brennstoffbeheizten Wärmofen

werden. Hierfür kommt nur die als „Hilfsheizfläche“ wirkende Ofenwand (einschließlich Decke) in Frage.

Bild 2 zeigt in einer vereinfachten Darstellung die Teilrichtungen der Wärmestrahlung vom heißen Verbrennungsgas zum Nutzgut in einem direkt brennstoffbeheizten Wärmofen: Im „Dreikörpersystem Gas-Gut-Wand“ gibt das Verbrennungsgas mit der Temperatur T_G auf direktem Wege einen Strahlungswärmestrom an das Nutzgut ① und an die Ofenwand ② ab. Ein Teil des auf die Wand auftreffenden Wärmestroms ② wird von dort in den Ofenraum reflektiert ②a und gelangt so auch durch das Verbrennungsgas hindurch zum Nutzgut. Der übrige Teil des auf die Wand auftreffenden Wärmestroms wird dort absorbiert. Ein im allgemeinen relativ kleiner Teil dieses absorbierten Wärmestroms wird in der Wand gespeichert oder als Wanddurchgangswärmestrom durch die Wand weitergeleitet ③. Der andere Teil, nämlich ②-②a-③, wird von der Wand als „Eigenstrahlung“ wieder in den Ofenraum emittiert ②b. Vernachlässigt man den in die Wand fließenden Wärmestrom ③, so gibt der Emissionsgrad der Ofenwand an, welcher Anteil des auf die Ofenwand treffenden Wärmestroms ② von dort emittiert wird ②b.

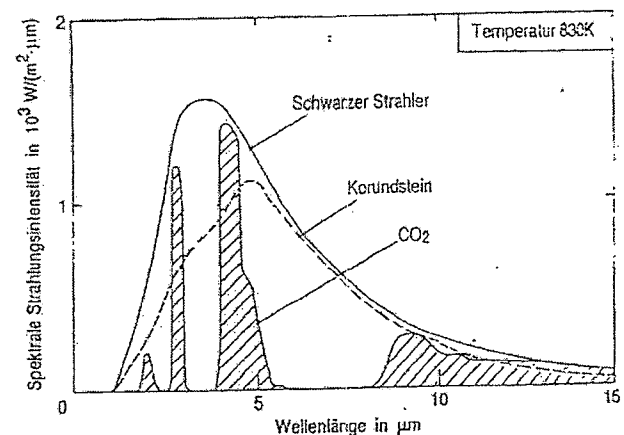


Bild 3. Abhängigkeit der Strahlungsintensität von der Wellenlänge für einen schwarzen Strahler, für einen Korundstein und für CO_2 ¹¹⁾

Strahlungseigenschaften des Verbrennungsgases. Um die Wärmeaustauschvorgänge durch Strahlung in einem Ofen berechnen zu können, müssen die Strahlungseigenschaften des Verbrennungsgases, der Ofenwand und des Nutzgutes bekannt sein. Bild 3 zeigt beispielhaft die Abhängigkeit der Strahlungsintensität von der Wellenlänge für einen schwarzen Strahler, für einen Korundstein und für CO_2 ¹¹⁾. Gasmoleküle können nur bestimmte Energiezustände annehmen. Gase emittieren und absorbieren Strahlung deshalb nur in bestimmten Wellenlängenbereichen, den sogenannten „Banden“. Die Banden sind in dem Bild schraffiert. Zwischen diesen Banden gibt es strahlungsaktive Wellenlängenbereiche, die sog. „Fenster“. In diesen Fenstern findet nahezu keine Emission oder Absorption statt. Bei dem als Beispiel für einen Festkörper ausgewählten Korundstein liegen die möglichen Energiezustände so dicht nebeneinander, daß sich praktisch ein stetiger Verlauf der Strahlungsintensität über den gesamten Wellenlängenbereich ergibt.

Zur mathematischen Beschreibung der Strahlungseigenschaften werden der Emissionsgrad und der Absorptionsgrad benutzt. Damit wird angegeben, wie groß die Strahlungsintensität eines Strahlers im Verhältnis zur Strahlungsintensität eines schwarzen Strahlers ist. (Thermisches Gleichgewicht: Emissionsgrad = Absorptionsgrad).

Bei CO_2 beträgt dieser Wert in den „Fenstern“ 0. Innerhalb der Strahlungsbanden ist der Wert abhängig von der Wellenlänge. Auch bei dem Korundstein ändert sich der Emissionsgrad mit der Wellenlänge.

Die strahlungsaktiven Komponenten des Verbrennungsgases im Wärmofen sind CO_2 und H_2O . Experimentell ermittelte Werte für den Emissionsgrad von CO_2 und H_2O sowie deren Gemische wurden bereits vor vielen Jahren von den Amerikanern Hottel und Sarofim zusammenfassend dargestellt¹²⁾. Die Werte basieren auf der über den gesamten Wellenlängenbereich gemessenen Gesamtstrahlung des Verbrennungsgases. Für das in Bild 3 dargestellte Beispiel CO_2 wird der Gesamtemissionsgrad als Quotient aus der schraffierten Fläche und der Fläche unter der Kurve für den schwarzen Strahler ermittelt. Dieser Mittelwert ist abhängig von der Temperatur, dem Druck und der Schichtdicke des Verbrennungsgases. Bei Verwendung dieses Gesamtemissionsgrades verhält sich das Gas wie ein sog. „grauer Strahler“. Dabei wird der Emissionsgrad als unabhängig von der Wellenlänge angesehen. Diese vereinfachende Betrachtung hat sich für viele Anwendungsfälle als ausreichend genau erwiesen und bewährt. Um den Einfluß des Emissionsgrades der Ofenwand auf die Wärmebilanz zu beschreiben, reicht dieses Verfahren jedoch nicht aus.

Im folgenden werden die Wärmeaustauschvorgänge im Ofenraum unter genauerer Berücksichtigung der spektralen Strahlungseigenschaften des Verbrennungsgases erläutert. Der vom Verbrennungsgas abgegebene Strahlungswärmestrom wird an der Ofenwand zum Teil reflektiert und zum anderen Teil absorbiert. Der reflektierte Teil erfährt an der Wand keine Veränderung. Die charakteristische Bandenstrahlung des Gases bleibt erhalten. Da der Absorptions- und Emissionsgrad näherungsweise die gleiche Wellenlängenabhängigkeit aufweisen, wird daher der von der Wand reflektierte Strahlungswärmestrom vom Verbrennungsgas besonders gut wieder absorbiert. Dieser Strahlungswärmestrom verbleibt zum Teil im Verbrennungsgas und gelangt nicht zum Nutzgut.

Der übrige Teil des auf die Wand auftreffenden Strahlungswärmestromes wird von der Wand absorbiert. Durch die Absorption gelangen die oberflächennahen Atome in einen höheren Energiezustand. Dieser höhere Energiezustand wird jedoch schnell wieder abgebaut. Ein Teil der dabei freiwerdenden Energie wird in die Wand weitergeleitet. Der größere Teil aber wird als Eigenstrahlung von der Wand in den Ofenraum emittiert. Diese Eigenstrahlung ist jetzt jedoch keine Bandenstrahlung mehr, sondern weist die stetige Wellenlängenabhängigkeit typischer Festkörperstrahlung auf. Deshalb kann die Eigenstrahlung im Bereich der „Fenster“ ungehindert durch das Verbrennungsgas hindurch zum Nutzgut gelangen. Hier wird der Effekt deutlich, den Hochemissions-Coatings bewirken sollen: Durch einen hohen Emissionsgrad der Ofenwand soll der Wärmestrom, der vom Verbrennungsgas an die Ofenwand und von dort durch die „Fenster“ an das Nutzgut übertragen wird, gesteigert werden.

Würde man das Gas als „grauen Strahler“ betrachten, so wäre der Wärmestrom an das Nutzgut unabhängig vom

Emissionsgrad der Ofenwand. Der von der Ofenwand emittierte Wärmestrom und der reflektierte Wärmestrom würden vom Verbrennungsgas gleichermaßen absorbiert.

Der Nutzwärmestrom ist abhängig von dem „effektiven Strahlungsaustauschkoeffizienten“ zwischen Verbrennungsgas und Nutzgut, der Verbrennungsgastemperatur und der Nutzgutoberflächentemperatur. Durch einen höheren Emissionsgrad der Ofenwand wird der effektive Strahlungsaustauschkoeffizient erhöht. Wird der gleiche Nutzwärmestrom angestrebt, kann dadurch die Verbrennungsgastemperatur abgesenkt werden. Die Verringerung der Verbrennungsgastemperatur führt zu einem höheren feuerungstechnischen Wirkungsgrad und damit zu einem geringeren Brenngasverbrauch. Wird in Zusammenhang mit der Erhöhung des Emissionsgrades die Verbrennungsgastemperatur in einem Walzwerksofen nicht verringert, führt dies lediglich dazu, daß die Wärmeübertragung an das Nutzgut zur Eintragsseite hin verschoben wird.

Beurteilung der Thermoelement-Messung. Die Verbrennungsgastemperatur wird jedoch im Ofenbetrieb nicht gemessen. Gemessen und geregelt wird im allgemeinen die Ofenraumtemperatur. Die mit einem Thermoelement gemessene Ofenraumtemperatur ist je nach Einbauort unterschiedlich stark abhängig von der Nutzgut-, Verbrennungsgas- und Wandtemperatur. Steigt der Emissionsgrad der Wand, so nähert sich die Ofenraumtemperatur immer mehr der Wandtemperatur. Bei gleichem Nutzwärmestrom wird der Unterschied zwischen der Temperatur des Verbrennungsgases und der Ofenraumtemperatur dadurch größer. Dieser Effekt hat folgende Konsequenz: Kann bei gleichem Nutzwärmestrom, durch die Erhöhung des Emissionsgrades der Wand die Verbrennungsgastemperatur zur Erzielung einer Energieeinsparung um 20 K verringert werden, so wird dies durch eine Absenkung der Ofenraumtemperatur um einen etwas größeren Betrag, beispielsweise um 30 K, erreicht.

Erörterung der bekannten experimentellen und theoretisch-numerischen Ergebnisse

Die wohl umfangreichsten Berechnungen zum Einfluß des Emissionsgrades auf die Wärmebilanz sind von Elliston, Grey und Mitarbeitern an der Universität von Leeds durchgeführt worden¹⁾. Ihren Berechnungen liegt eine vereinfachte Darstellung für den Verlauf der Strahlungsintensität des Verbrennungsgases über der Wellenlänge zugrunde.

Bild 4 zeigt die Strahlungsintensität von CO_2 und H_2O abhängig von der Wellenlänge. Innerhalb bestimmter Wellenlängenbereiche wird der Emissionsgrad dabei als konstant angenommen. In den dazwischen liegenden Bereichen findet keine Emission oder Absorption statt. Zusätzlich ist die Strahlungsintensität des schwarzen Strahlers dargestellt. Die Berechnung der Strahlungswärmeströme im Ofenraum wurde für alle dargestellten Wellenlängenbereiche einzeln durchgeführt. Die für die einzelnen Banden verwendeten Emissionsgrad-Werte wurden in den 60er Jahren von dem Amerikaner Edwards und Mitarbeitern ermittelt¹⁴⁾⁻¹⁶⁾.

Untersuchungsergebnisse für stationären Ofenbetrieb. In den komplexen Simulationsrechnungen wurden bis zu 22 verschiedene Wellenlängenbereiche berücksich-

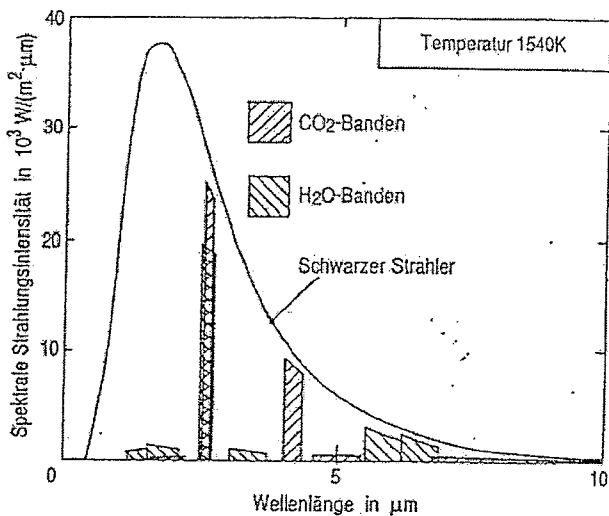


Bild 4. Abhängigkeit der Strahlungsintensität von der Wellenlänge für CO₂, H₂O und einen schwarzen Strahler¹⁵⁾

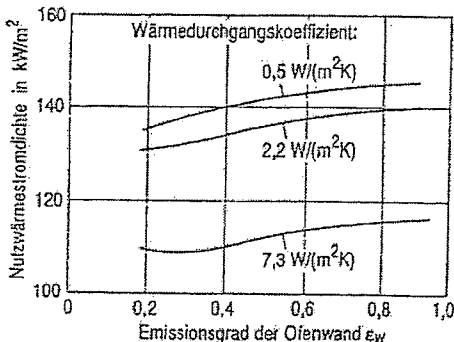


Bild 5. Berechnete Nutzwärmestromdichte abhängig vom Emissionsgrad der Ofenwand für unterschiedliche Wärmedurchgangskoeffizienten¹⁵⁾

tigt. Zur Ermittlung des Einflusses des Emissionsgrades wurde zunächst ein sehr einfaches Ofenmodell benutzt. Die Ofenwände und das Verbrennungsgas wurden dabei als isotherm angenommen. Bei gleicher Guttemperatur und konstantem Brenngasvolumenstrom wurde im stationären Zustand der Nutzwärmestrom abhängig vom Emissionsgrad der Wand berechnet. Bild 5 zeigt die dafür berechnete *Nutzwärmestromdichte* in Abhängigkeit vom Emissionsgrad der Ofenwand mit dem Wärmedurchgangskoeffizienten als Parameter. Üblicherweise beträgt der Wärmedurchgangskoeffizient einer Wärmofenzustellung rund 2 $\text{W/(m}^2 \cdot \text{K)}$. Bei einer deutlichen Erhöhung des Emissionsgrades von 0,3 auf 0,9 verbessert sich die Nutzwärmestromdichte hier um etwa 5 %. Strebt man dagegen die gleiche Nutzwärmestromdichte an, kann der Brenngasvolumenstrom entsprechend verringert und damit eine Energieeinsparung erreicht werden.

In weiteren betriebsnäheren Rechnungen wurde ein Ofen modelliert, der in etwa einem Tiefofen entspricht. Dabei wurden das Verbrennungsgas und die Ofenwand nicht mehr als isotherm angesehen. Hier wurde für eine Erhöhung des Emissionsgrades von 0,3 auf 0,9 eine Verbesserung der Nutzwärmestromdichte um 4 % berechnet.

Von der gleichen Forschergruppe wurden auch experimentelle Untersuchungen an einem Laborofen durchge-

führt. Die Randbedingungen entsprachen dabei den theoretischen Berechnungen, so daß ein direkter Vergleich möglich war. Dabei wurde das Nutzgut im stationären Zustand durch eine Wasserkühlung im Boden des Ofens simuliert. Es wurden drei Versuche durchgeführt. Für den ersten Versuch wurde der Ofen mit keramischem Faserdämmstoff zugestellt, der einen niedrigen Emissionsgrad aufweist. Für den zweiten Versuch wurde diese Zustellung mit einem Coating beschichtet, das lediglich zum Versiegeln der Oberfläche diente und keine besonderen Emissionseigenschaften haben sollte. Für den dritten Versuch wurde die Zustellung mit einem Hochemissions-Coating beschichtet.

Bild 6 zeigt die *Ausgleichskurven* für den bei diesen Versuchen gemessenen Nutzwärmestrom abhängig vom Brenngaswärmestrom. Der gemessene Nutzwärmestrom unterscheidet sich bei den drei verschiedenen Versuchen unter sonst gleichen Bedingungen lediglich um maximal 2 %. Entgegen den Erwartungen wurde hier bei der reinen Zustellung mit keramischem Faserdämmstoff der größte Nutzwärmestrom gemessen. Die Meßergebnisse liegen so eng beieinander, daß bei Berücksichtigung der unvermeidlichen Meßunsicherheiten noch keine eindeutigen Rückschlüsse gezogen werden können, ob eine der drei Zustellungen Vorteile hinsichtlich des Wärmeaustausches zwischen Verbrennungsgas und Nutzgut aufweist. Dies sind die einzigen zu diesem Thema bekannten Ergebnisse von Laboruntersuchungen.

In einer neueren Arbeit¹⁷⁾ wurde der Einfluß des Emissionsgrades der Ofenwand auf den Nutzwärmestrom für

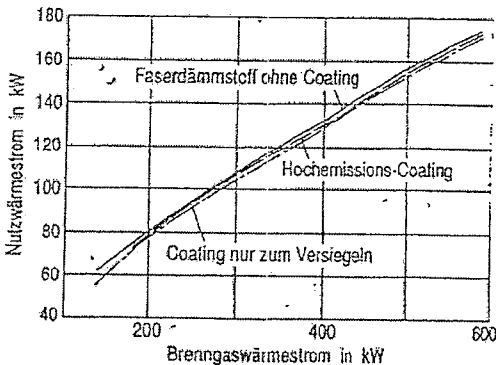


Bild 6. Gemessener Nutzwärmestrom aufgetragen über dem in den Ofen eingebrachten Brenngaswärmestrom¹⁵⁾

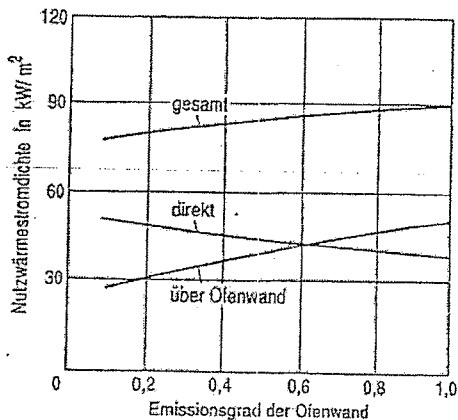


Bild 7. Berechnete Nutzwärmestromdichte abhängig vom Emissionsgrad der Ofenwand¹⁷⁾

einen Glasschmelzofen berechnet. Die spektralen Strahlungseigenschaften des Verbrennungsgases wurden durch ein ähnliches physikalisches Modell wie bei Elliston, Grey und Mitarbeitern berücksichtigt.

In Bild 7 ist die *berechnete Nutzwärmestromdichte* über dem Emissionsgrad der Ofenwand aufgetragen, und zwar: direkt vom Verbrennungsgas an das Nutzgut, indirekt über die Ofenwand und *gesamt* als Summe. Der über die Ofenwand übertragene Anteil steigt mit zunehmendem Emissionsgrad stark an. Der direkt vom Verbrennungsgas übertragene Anteil nimmt dagegen ab, jedoch schwächer, so daß die Nutzwärmestromdichte insgesamt steigt. Für eine Erhöhung des Emissionsgrades von 0,4 auf 0,95 wurde bei unterschiedlichen Betriebsparametern in diesem Fall eine Verbesserung der Gesamt-Nutzwärmestromdichte zwischen 4 und 8 % berechnet.

Es gibt noch eine Reihe weiterer Publikationen, in denen über erheblich größere Energieeinsparungen berichtet wird¹¹⁾¹²⁾. Bei den theoretisch-numerischen Arbeiten¹¹⁾¹²⁾ wurden jedoch erheblich einfachere physikalische Modelle benutzt. Auch die an Betriebsanlagen ermittelten Ergebnisse²⁾⁴⁾ sind wegen teilweise fehlender Zusatzinformationen und offener Fragen nicht ohne weiteres nachvollziehbar. Es sei hier lediglich noch auf eine an der Universität von Cambridge durchgeführte Arbeit⁸⁾ verwiesen, in der unter anderem der Einfluß eines Hochemissions-Coatings auf die Wärmebilanz eines direkt brennstoffbeheizten Durchlaufglühofens durch betriebliche Messungen untersucht wurde. Auch hier ist der gemessene Einfluß so gering, daß aus den Ergebnissen noch keine eindeutigen Schlüsse gezogen werden können.

Die zuvor beschriebenen Ergebnisse beziehen sich auf stationäre Betriebsweisen. Hierbei hat der Wandwärmestrom keinen großen Einfluß auf die Energiebilanz.

Untersuchungsergebnisse für *instationären* Ofenbetrieb. Bei instationärer Betriebsweise kommt dem Wandwärmestrom bekanntlich eine größere Bedeutung zu. Hier kann eine Erhöhung des Emissionsgrades der Ofenwand zu einem höheren Verlustwärmestrom an der Ofenwand führen. Dadurch vermindert sich das Energieeinsparpotential durch einen höheren Emissionsgrad. Hierzu wurden Berechnungen bei der British Gas Corporation durchgeführt¹⁾. Berechnet wurde der zum Erreichen einer vorgegebenen Nutzguttemperatur erforderliche Brenngaswärmestrom.

Bild 8 zeigt den *berechneten bezogenen Brenngas-Wärmestrom* abhängig vom Emissionsgrad der Ofenwand. Als Bezugsgröße dient der Brenngas-Wärmestrom, der erforderlich ist, wenn der Emissionsgrad der Ofenwand den Wert 0,5 annimmt. Es sind die Ergebnisse zweier Sonderfälle dargestellt. Bei stationärer Betriebsweise wurde die Wand als *adiabat* betrachtet. Das bedeutet, daß in der Wand keine Wärme weitergeleitet wird. Die Ergebnisse für instationäre Betriebsweise gelten für einen Aufheizvorgang mit völlig kalten Wänden. Der Wandwärmestrom hat hier großen Einfluß auf die Wärmebilanz. Als Vergleichsbasis ist die 100%-Linie für den Brenngas-Wärmestrom eingezeichnet. Der Abstand zu dieser Linie ist ein Maß für die Energieeinsparung. Technisch relevant ist nur der Bereich mit einem Emissionsgrad größer 0,3. Es zeigt sich, daß die Energieeinsparung bei instationärer Betriebsweise erheblich kleiner ist als bei stationärer Betriebsweise. Es muß angemerkt werden, daß für diese Berechnungen der British

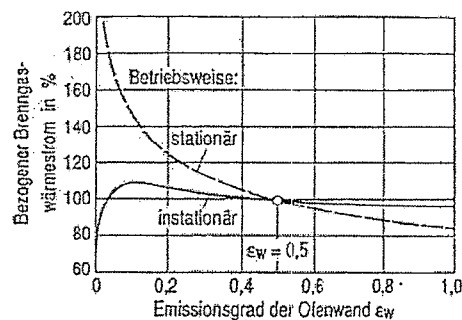


Bild 8. Bezogener Brenngaswärmestrom abhängig vom Emissionsgrad der Ofenwand¹⁾

Gas Corporation ein sehr stark vereinfachendes Modell benutzt wurde, so daß den Ergebnissen eine allein qualitative Bedeutung zukommt. Ist der Wandwärmestrom in gleicher Größenordnung oder größer als der Nutzwärmestrom, dann kann eine Erhöhung des Emissionsgrades bei gleichem Nutzwärmestrom, möglicherweise sogar zu einer Erhöhung des erforderlichen Brenngas-Wärmestromes führen. Für solche Anwendungsfälle wird ein möglichst geringer Emissionsgrad der Ofenwand gefordert³⁾.

Schlußfolgerungen

Die im Schrifttum veröffentlichten Ergebnisse können folgendermaßen beurteilt werden: In einer Reihe von Anwendungsfällen führt der Einsatz von Hochemissions-Coating unbestritten zu erheblichen Leistungssteigerungen oder Energieeinsparungen. Hierzu zählen alle Anwendungsfälle, bei denen die Oberfläche, deren Emissionsgrad erhöht werden soll, selbst Wärmequelle oder Wärmesenke ist.

Die Aussagen zur Wirkung von Hochemissions-Coatings auf die Wärmebilanz von direkt brennstoffbeheizten Wärmeföfen sind dagegen widersprüchlich und noch mit großen Unsicherheiten verbunden. Die veröffentlichten Ergebnisse von Modellrechnungen zeigen jedoch, daß durch einen höheren Emissionsgrad der Ofenwand auch hier eine Leistungssteigerung oder eine Energieeinsparung möglich ist. Die Höhe der möglichen Leistungssteigerung oder Energieeinsparung wird allerdings vermutlich vielfach überschätzt. Dies liegt auch daran, daß die Ergebnisse aus den oben genannten Anwendungsfällen zum Teil unzulässig auf direkt brennstoffbeheizte Öfen übertragen wurden. In den zugänglichen Unterlagen über Labor- oder Betriebsversuche konnte die Wirkung der Hochemissions-Coatings für diese Ofenart bisher nicht eindeutig nachgewiesen und quantitativ bestimmt werden. In diesem Zusammenhang muß auch die überproportionale Abnahme der möglichen Energieeinsparung mit zunehmendem ursprünglichen Emissionsgrad berücksichtigt werden.

In den genannten ausführlichen Berechnungen wurde für eine Erhöhung des Emissionsgrades von 0,3 auf 0,9 eine Erhöhung des Nutzwärmestroms um 4 % berechnet. Da nur sehr wenige Feuerfestmaterialien einen so niedrigen Emissionsgrad aufweisen, kann dieser Wert als größtmögliche Erhöhung des Nutzwärmestroms für diesen Anwendungsfall betrachtet werden. Der Emissionsgrad üblicher Feuerfestmaterialien kann jedoch, insbesondere nach längerem Betriebseinsatz, erheblich größer sein. Für eine

durchaus noch im technisch relevanten Bereich liegende Erhöhung des Emissionsgrades von 0,7 auf 0,9 beträgt die Verbesserung des Nutzwärmestroms rund 1 %. Aufgrund von Meßungenauigkeiten und allgemeinen betrieblichen Schwankungen ist eine solch geringe prozentuale Energieeinsparung nur schwer verlässlich und meßtechnisch reproduzierbar nachzuweisen.

Wegen der mit dem Einsatz von Hochemissions-Coatings verbundenen Unsicherheiten muß diesem Thema weiter nachgegangen werden. Es muß auch beachtet werden, daß insbesondere bei Walzwerksöfen aufgrund des hohen Durchsatzes auch eine nur geringe prozentuale Energieeinsparung sehr wirtschaftlich sein kann. Für einen Walzwerksöfen mit einem Durchsatz von 250 t/h ergibt sich beispielsweise bei einer Energieeinsparung von nur etwa 1 % eine Kapitalrücklaufzeit für eine Beschichtung mit einem Hochemissions-Coating von weniger als einem Jahr. Zur Klärung der offenen Fragestellungen fehlen Meßergebnisse, die an betrieblichen Anlagen eindeutig die Vorteile einer Beschichtung mit Hochemissions-Coatings aufzeigen und auch klare Hinweise auf Haltbarkeitsfragen und die Langzeitwirkung ermöglichen. (S 27972)

Schrifttum

- ¹⁾ Docherty, P.; Tucker, R. J.: J. of the Inst. of Energy 59 (1986) Nr. 3, S. 35-57.

- ²⁾ Hellander, J.: Iron and Steel Engineer 64 (1987) Nr. 6, S. 40/43.
³⁾ Clements, J. G.: Heat Treatment of Metals (1986) Nr. 3, S. 76/79.
⁴⁾ Clements, J. G.: Gas Wärme intern. 36 (1987) Nr. 8, S. 465/67.
⁵⁾ Hellander, J.: Industrial Heating 53 (1986) Nr. 9, S. 30/39.
⁶⁾ Creal, R.: Heat treating 18 (1986) Nr. 2, S. 23/25.
⁷⁾ Woelk, G.: Untersuchung über die Auswirkung einer Emissionsgradveränderung der feuerfesten Auskleidung auf die Wärmebilanz von Industrieöfen. Unveröffentl. Vortrag beim 28. Internationalen Erfahrungsaustausch „Feuerfest“ der Plibrico Company, Düsseldorf 1988.
⁸⁾ Nagel, C. J.: A comparison of high emissivity coatings and Photon dispersive coatings on furnace operation. 46. Ironmaking conference proceedings, Pittsburgh 1987.
⁹⁾ Borrmann, F.; Schulte, W.: Silikattechnik 33 (1982) Nr. 11, S. 331/35.
¹⁰⁾ Borrmann, F.; Scheidling, M.: Bestimmung von Strahlungseigenschaften ausgewählter Feuerbetonqualitäten. Vortrag zum IV. Symposium „Feuerbetone“, Dresden 1982.
¹¹⁾ Siegel, R.; Howell, J. R.: Thermal Radiation Heat Transfer. McGraw-Hill Book Company, New York 1972.
¹²⁾ Hotel, H. C.; Sarofim, A. F.: Radiative Transfer. McGraw-Hill Book Company, New York 1967.
¹³⁾ Elliston, D. G.; Gray, W. A.; Hibberd, D. F.; Williams, A. J.: J. of the Inst. of Energy 60 (1987) Nr. 12, S. 155/67.
¹⁴⁾ Edwards, D. K.: J. Opt. Soc. of Am. 50 (1960) Nr. 6, S. 617/26.
¹⁵⁾ Bevans, J. T.; Dunkle, R. V.; Edwards, D. K.; Gier, J. T.; Levenson, L. L.; Oppenheim, H. K.: J. Opt. Soc. Am. 50 (1960) Nr. 2, S. 130/36.
¹⁶⁾ Edwards, D. K.; Fornes, B. J.; Glasson, L. K.; Sun, W.: Applied Optics 4 (1965) Nr. 6, S. 715/21.
¹⁷⁾ Hoogendoorn, C. J.; Wieringa, J. A.: VDI-Berichte Nr. 765 (1989), S. 133/41.

Neue Asbest-Ersatzstoffe

Als Ersatz für die früher üblichen Asbestplatten bietet die Firma Risius GmbH, Köln, ihre asbestfreien Nefalit-Platten an: Nefalit 7 ist bis 850 °C, Nefalit 11 bis 1100 °C und Nefalit 16 bis 1200 °C einsetzbar.

Um Probleme im Bereich der Transportwalzen in der Stahl- und Glasproduktion zu lösen, wurde die Qualität Nefalit 16 NCC entwickelt. Die Standzeiten von asbestfreien Walzen aus Nefalit 16 NCC sind zufriedenstellend; sie werden vor allem in Warmbandglühlinien von Edelstahlwalzwerken eingesetzt. Delceram-Keramiktexilien in Form von Garnen, gedrehten Schnüren,

geflochtenen Packungen, Geweben und Gewebebändern sind einsetzbar bis max. 1260 °C. Beim Verarbeiten von Keramiktexilien kann es jedoch zu Reizungen der Haut und der Atemwege kommen. Das gilt auch für die meisten herkömmlichen Glastexilien. Als Alternative wurde Delvotharm 750 entwickelt. Delvotharm 750 ist dauertemperaturbeständig bis 750 °C und zeichnet sich durch hohe Rückfederungskraft aus. Das Material ist anorganisch, der Glühverlust beträgt lediglich 0,6 % (bei Asbesttextilien Qualität „handelsrein“ waren es immerhin 15 % Glühverlust und mehr).

Die Fasern von Delvotharm 750 sind nicht lungengängig, es kommt nicht zu Hautreizungen. Das Material ist toxikologisch unbedenklich. Es ist nach Klasse A 1 nicht brennbar. Mit Textilien aus diesem Gewebe können die meisten Anwendungsprobleme asbestfrei gelöst werden. Die Lieferformen sind: Gedrehte Schnüre, geflochtene Packungen, rund, quadratisch und rechteckig bis max. 120 mm. Hitzeschutzschläuche, gewebte Bänder und Gewebe. (SK 0219)

Weitere Informationen:

Risius GmbH
Pohlhofstr. 3, 5000 Köln 71
☎ (02 21) 590 18 11, ☎ 8 885 324

DIN-Taschenbuch „Wärmebehandlung“

DIN-Taschenbuch 218, Wärmebehandlung metallischer Werkstoffe, 2. Aufl. 1989, 384 S. DIN A5. Brosch. 112,- DM.

Das DIN-Taschenbuch 218 mit den wichtigsten und gebräuchlichsten Normen zur „Wärmebehandlung metallischer Werkstoffe“ ist neu erschienen. Die Erstauflage vom September '86 war schon bald vergriffen und ist heute in wesentlichen Teilen bereits veraltet. Fünf Normen, die in der Zwischenzeit überarbeitet wurden, werden in ihrer aktuellen Fassung präsentiert. Insgesamt

enthält das Buch 36 Normen, einen Norm-Entwurf sowie ein Beiblatt. Enthalten sind die technischen Regeln über ferritische Werkstoffe und deren Prüfung, Normen über Wärmebehandlungsöfen und den notwendigen Fachwortschatz. Angemessene Bedeutung wird den Angaben über die Darstellung in Zeichnungen zugemessen, den unterschiedlichen Härteprüfungen, der Ermittlung der Einsatzhärtungstiefe und Nitrierhärtungstiefe bzw. Entkohlungstiefe, dem Stirnabschreckversuch, der mikroskopischen Messung sowie der geig-

neten Werkstoffauswahl. Neben den im Volltext abgedruckten Normen sind 160 weitere technische Unterlagen (Merkblätter, Betriebsblätter, Werkstoffblätter, Einheitsblätter, Prüfblätter, Vorschriften, Richtlinien etc.), die für die Wärmebehandlung metallischer Werkstoffe relevant sind, zur weiteren Information aufgelistet worden. Ein alphabetisches Stichwortverzeichnis vermittelt einen Überblick über das Fachgebiet und erleichtert die Suche nach der von Fall zu Fall gewünschten oder benötigten Norm. (SL 0061)

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb eines Koksofens mit reduzierter Stickoxidemission der Koksofenheizzüge sowie einen Koksofen zur Durchführung des Verfahrens. - Koksofen bestehen im wesentlichen aus einer Mehrzahl von Verkokungskammern und beidseitig der Verkokungskammern angeordneten Koksofenheizzügen. In den Koksofenheizzügen wird im Normalbetrieb Starkgas oder Schwachgas verbrannt und so die Verkokungskammer mit der darin eingeschlossenen Kokskohle indirekt beheizt. Bei der Verbrennung in den Koksofenheizzügen entstehen im Flammenbereich unter anderem Stickoxide, wobei die Gleichgewichtsbildungsraten der Stickoxide bei vorgegebenen Sauerstoff- und Stickstoffkonzentrationen in erster Näherung exponentiell mit steigender Temperatur zunehmen. Im Nichtgleichgewicht, welches in der Praxis der Regelfall ist, nehmen die Bildungsraten im übrigen mit der Verweilzeit zu. Die insofern bei der Verbrennung gebildeten Stickoxide werden daher auch thermische Stickoxide genannt. Eine Emission von Stickoxiden stört aus Umweltgründen.

Verfahren der eingangs genannten Art sind aus den Dokumenten EP 0 183 908 B1 und EP 0 337 112 B1 bekannt. Im Rahmen dieser bekannten Maßnahmen wird mit einer Abgasrückführung in die Koksofenheizzüge sowie in Verbindung damit mit einer Stufenbeheizung gearbeitet. Dadurch werden eine verkürzte Verweilzeit, eine geringere Sauerstoffkonzentration, sowie eine niedrigere Flammentemperatur eingestellt und so die Stickoxidkonzentration im Abgas reduziert. Diese bekannten Verfahren arbeiten grundsätzlich zufriedenstellend, sind jedoch sehr aufwendig und führen zudem zu einer verringerten Verkokungsleistung des Koksofens aufgrund der reduzierten Heizflächenleistung. Als Heizflächenleistung ist die je m² beheizter Kammerwandfläche in der Zeiteinheit verkokte Koksholenmenge bezeichnet.

Der Erfindung liegt demgegenüber das technische Problem zugrunde, ein Verfahren zum Betrieb eines Koksofens anzugeben, welches umweltfreundlich und dennoch mit hoher Verkokungsleistung arbeitet.

Zur Lösung dieses technischen Problems lehrt die Erfindung ein Verfahren zum Betrieb eines Koksofens mit Verkokungskammern und beidseitig der Verkokungskammern angeordneten Koksofenheizzügen zur indirekten Beheizung der Verkokungskammer, wobei die heizzugseitigen Wände der Koksofenheizzüge zumindest zum Teil mit einer Hochemissionsbeschichtung aus: zumindest einer Schicht mit einem Stoff der Gruppe "CrO₃, Fe₂O₃, SiC" oder Mischungen davon versehen sind, und wobei die Verbrennung in den Koksofenheizzügen mit der Maßgabe eingestellt wird, daß die Heizflächenleistung gegenüber der Heizflächenleistung der Koksofenheizzüge ohne Hochemissionsbeschichtung praktisch gleich ist und daß die Stickoxidemission gegenüber der Stickoxidemission der Koksofenheizzüge ohne Hochemissionsbeschichtung

reduziert ist. - Hochemissionsbeschichtung meint eine Beschichtung, deren Oberfläche einen gegenüber den spektralen Emissionsgraden üblicher Koksofenbaustoffen erhöhten spektralen Emissionsgrad aufweist. Die üblichen Koksofenbaustoffe haben im relevanten Wellenlängenbereich in der Regel spektrale Emissionsgrade von erheblich weniger als 0,7. Die Erfindung nutzt die an sich bekannte Erkenntnis, daß Oberflächen mit hohen spektralen Emissionsgraden die Kinetik des Wärmetransports durch bessere Absorption von Strahlung im IR-Bereich verbessern können. Dabei wird erfindungsgemäß allerdings so gearbeitet, daß die verbesserte Kinetik des Wärmetransports aus den Heizzügen in die Verkokungskammer dazu genutzt wird, um mit verringerter Temperatur in den Heizzügen, insbesondere mit verringerter Flammentemperatur, eine unverändert hohe Heizflächenleistung aufrechtzuerhalten. Das erfindungsgemäße Verfahren ist aufgrund der absolut verringerten Stickoxidemission besonders umweltfreundlich. Zur verbesserten Umweltfreundlichkeit trägt kumulativ bei, daß durch die Absenkung der Flammentemperatur zudem Brenngas eingespart und folglich der Kohlendioxid-Ausstoß reduziert wird. Die Brenngaseinsparung ergibt sich aus der abgesenkten Flammentemperatur, da bei niedrigeren Temperaturen Verluste geringer sind. Trotz der verbesserten Umweltfreundlichkeit arbeitet das erfindungsgemäße Verfahren zumindest ebenso wirtschaftlich wie klassische Verfahren ohne Umweltschutzmaßnahmen.

Die heizzugseitigen Wände der Koksofenheizzüge können unschwer mit der Hochemissionsbeschichtung ausgestattet werden. So kann eine Wand mit einer vorzugsweise wässrigen Aufschlämmung aus zumindest einem Stoff der genannten Gruppe, gegebenenfalls mit Binder, in einem oder in mehreren Spritzauftragsverfahrensschritten überzogen werden. Während des Anheizvorgangs des Koksofens findet dann ein Sinterprozeß statt, wodurch eine gleichmäßige und mechanisch sowie thermisch belastbare und mit der Wand innig verbundenen Hochemissionsbeschichtung entsteht. Ist der Koksofen noch nicht errichtet, so können alternativ hierzu die Baustoffe bereits fabrikmäßig mit der Hochemissionsbeschichtung ausgestattet sein.

In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird so gearbeitet, daß die Hochemissionsbeschichtung einen spektralen Emissionsgrad im Wellenlängenbereich von 1 µm bis 7,4 µm und bei einer Oberflächentemperatur der Hochemissionsbeschichtung zwischen 800° C und 1400° C von mehr als 0,7, vorzugsweise von mehr als 0,9, aufweist. Vorzugsweise wird die Stickoxidemission der Koksofenheizzüge gegenüber der Stickoxidemission der Koksofenheizzüge ohne Hochemissionsbeschichtung um mehr als 5 %, vorzugsweise um mehr als 10 %, höchstvorzugsweise um mehr als 40 %, reduziert.

Gegenstand der Erfindung ist auch ein Koksofen zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 3, mit zumindest einer Verkokungskammer und mit beidseitig der Verkokungskammer

93



(11) EP 0 742 276 A1

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
13.11.1996 Patentblatt 1996/46

(51) Int. Cl.⁶: C10B 21/10, C10B 29/02

(21) Anmeldenummer: 95107203.2

(22) Anmeldetag: 12.05.1995

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE DE ES FR GB IT NL PT SE

(71) Anmelder: Krupp Koppers GmbH
45143 Essen (DE)

(72) Erfinder:
• Kim, Ronald
D-45277 Essen (DE)

• Reinke, Martin, Dr.
D-44137 Dortmund (DE)
• Dittlé, Johannes
D-45277 Essen (DE)

(74) Vertreter: Jungblut, Bernhard Jakob, Dr. et al
Andrejewski, Honke & Partner
Patentanwälte
Theaterplatz 3
45127 Essen (DE)

(54) Verfahren zum Betrieb eines Koksofens

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb eines Koksofens mit Verkokungskammern und beidseitig der Verkokungskammern angeordneten Koksofenheiztügen zur indirekten Beheizung der Verkokungskammer. Erfindungsgemäß sind die heizzugseitigen Wände der Koksofenheiztüge zumindest zum Teil mit einer Hochemissionsbeschichtung aus zumindest einer Schicht mit einem Stoff der Gruppe "CrO₃, Fe₂O₃, SiC" oder Mischungen davon versehen. Die Verbrennung in den Koksofenheiztügen wird mit der Maßgabe eingestellt, daß die Heizflächenleistung gegenüber der Heizflächenleistung der Koksofenheiztüge ohne Hochemissionsbeschichtung praktisch gleich ist und daß die Stickoxidemission gegenüber der Stickoxidemission der Koksofenheiztüge ohne Hochemissionsbeschichtung reduziert ist.

EP 0 742 276 A1

angeordneten vertikalen Koksofenheizzeugen zur indirekten Beheizung der Verkokungskammer durch Verbrennung von Starkgas oder Schwachgas, wobei die Koksofenheizzeuge mit Wänden aus einem üblichen Hochtemperaturwerkstoff ausgestattet sind und wobei die heizzugseitigen Wände der Koksofenheizzeuge zumindest zum Teil mit einer Hochemissionsbeschichtung aus zumindest einer Schicht mit einem Stoff der Gruppe "CrO₃, Fe₂O₃, SiC" oder Mischungen davon versehen sind. Dabei kann der Hochtemperaturwerkstoff ein üblicherweise genutzter Feuerfestbaustoff sein.

In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist der Koksofen so ausgebildet, daß die heizzugseitigen Wände der Koksofenheizzeuge lediglich teilweise mit der Hochemissionsbeschichtung versehen sind, wobei die Anordnung der Hochemissionsbeschichtung mit der Maßgabe gewählt ist, daß die Heizflächenleistung über die gesamte Fläche der Wände praktisch gleichförmig ist. In dieser Ausführungsform ist gewährleistet, daß einerseits hinsichtlich der Bildung von thermischen Stickoxiden störend hohe Spitzentemperaturen reduzierbar sind, und daß andererseits eine Homogenisierung der vertikalen Temperaturverteilung in den Wänden der Koksofenheizzeuge stattfindet. Eine insofern vergleichmäßigte Temperaturverteilung führt zu einem gleichmäßigeren Umsatz der Koks- kohle zum Endprodukt. Falls erforderlich, kann alternativ durch die Anordnung der Hochemissionsbeschichtung ein vorgegebenes Temperaturprofil eingestellt werden.

Vorteilhafterweise ist die Oberfläche der Hochemissionsbeschichtung optisch rauh ausgebildet. Optisch rauh meint hierbei, daß die die Rauheit bedingenden Oberflächenstrukturen Dimensionen im Bereich oberhalb der Wellenlänge der zu absorbierenden Strahlung aufweisen. Eine in diesem Sinne optisch rauhe Oberfläche hat einen höheren Emissionsgrad als eine optisch glatte Oberfläche. Testrauhigkeiten lagen bei 30 bis 100 µm. Die Anwendung des Beschichtens führte nicht zur Verringerung der Rauigkeit bis in den Bereich der Wellenlängen der Strahlung, woraus eine Rauigkeit größer als 10 µm folgt. Hierdurch können extrem hohe spektrale Emissionsgrade, beispielsweise im Bereich von 0,99, erreicht werden. Die erforderliche Mikrorauheit der Oberfläche ist dadurch einrichtbar, daß mit einer Aufschlämmung aus einem sehr feinkörnigen Stoff der genannten Gruppe bei der Aufbringung der Hochemissionsbeschichtung gearbeitet wird. Zweckmäßigerweise ist die Schichtdicke der Hochemissionsbeschichtung zumindest 150 µm, vorzugsweise im Bereich von 1 bis 3 mm.

Untersuchungen haben gezeigt, daß mit dem erfindungsgemäßen Verfahren die Temperatur in den Koksofenheizzeugen bei gleichbleibender Heizflächenleistung um 5° C, und sogar um 25° C und mehr, abgesenkt werden kann. Dabei kann die Absenkung in Bereich hoher Verbrennungstemperaturen, d. h. im unmittelbaren Flammenbereich, deutlich höher, beispielsweise bei 40° C, liegen. Eine Absenkung der Temperatur von 5° C führt zu einer Reduktion der Bildungsraten von ther- mi-

schen Stickoxiden von ca. 5 %. Eine Absenkung von 40° C führt zu einer Halbierung der Bildungsraten von thermischen Stickoxiden. Diese Werte setzen voraus, daß die Verweilzeiten wie üblich gewählt sind und daß folglich der Gleichgewichtszustand für die Bildungsreaktion thermischer Stickoxide nicht eingestellt wird.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betrieb eines Koksofens mit Verkokungskammern und beidseitig der Verkokungskammern angeordneten Koksofenheizzeugen zur indirekten Beheizung der Verkokungskammer,

wobei die heizzugseitigen Wände der Koksofenheizzeuge zumindest zum Teil mit einer Hochemissionsbeschichtung aus zumindest einer Schicht mit einem Stoff der Gruppe "CrO₃, Fe₂O₃, SiC" oder Mischungen davon versehen sind, und

wobei die Verbrennung in den Koksofenheizzeugen mit der Maßgabe eingestellt wird, daß die Heizflächenleistung gegenüber der Heizflächenleistung der Koksofenheizzeuge ohne Hochemissionsbeschichtung praktisch gleich ist und daß die Stickoxidemission gegenüber der Stickoxidemission der Koksofenheizzeuge ohne Hochemissionsbeschichtung reduziert ist.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Hochemissionsbeschichtung einen spektralen Emissionsgrad im Wellenlängenbereich von 1 µm bis 7,4 µm und bei einer Oberflächentemperatur der Hochemissionsbeschichtung zwischen 800° C und 1400° C von mehr als 0,7 vorzugsweise von mehr als 0,9 aufweist.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Stickoxidemission der Koksofenheizzeuge gegenüber der Stickoxidemission von Koksofenheizzeugen ohne Hochemissionsbeschichtung um mehr als 5 %, vorzugsweise um mehr als 10 %, höchst vorzugsweise um mehr als 40 %, reduziert ist.

4. Koksofen zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 3, mit zumindest einer Verkokungskammer und mit beidseitig der Verkokungskammer angeordneten vertikalen Koksofenheizzeugen zur indirekten Beheizung der Verkokungskammer durch Verbrennung von Starkgas oder Schwachgas, wobei die Koksofenheizzeuge mit Wänden aus einem üblichen Hochtemperaturwerkstoff ausgestattet sind und wobei die heizzugseitigen Wände der Koksofenheizzeuge zumindest zum Teil mit einer Hochemissionsbeschichtung aus zumindest einer Schicht mit

95

einem Stoff der Gruppe "CrO₃, Fe₂O₃, SiC" oder Mischungen davon versehen sind.

5. Koksofen nach Anspruch 4, wobei der Hochtemperaturwerkstoff ein üblicherweise genutzter feuerfester Baustoff ist. 5
6. Koksofen nach Anspruch 4 oder 5, wobei die heizzugseitigen Wände der Koksofenheizzüge lediglich teilweise mit der Hochemissionsbeschichtung versehen sind und wobei die Anordnung der Hochemissionsbeschichtung mit der Maßgabe gewählt ist, daß die Heizflächenleistung über die gesamte Fläche der Wände praktisch gleichförmig ist. 10
7. Koksofen nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei die Oberfläche der Hochemissionsbeschichtung optisch rauh ausgebildet ist. 15
8. Koksofen nach einem der Ansprüche 4 bis 7, wobei die Schichtdicke der Hochemissionsbeschichtung zumindest 150 µm, vorzugsweise 1 bis 3 mm, beträgt. 20

25

30

35

40

45

50

55

4

96



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 95 10 7203

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	WO-A-90 14407 (DR. C. OTTO FEUERFEST) * Seite 3, Absatz 2-4; Ansprüche; Abbildungen *		C10B21/10 C10B29/02

A	FR-A-2 114 388 (BERGWERKSVERBAND) * Seite 3, Zeile 6-16; Ansprüche; Abbildungen *		

A	US-A-1 818 713 (HUGHES) * Ansprüche; Abbildungen 1,2 *		

A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1 no. 140 (C-030) ,16.November 1977 & JP-A-52 091001 (NIPPON STEEL) 1.August 1977, * Zusammenfassung *		

A,D	EP-A-D 337 112 (KRUPP KOPPERS) * Ansprüche *		

			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			C10B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 16.Oktober 1995	Prüfer Meertens, J
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EP 0 FORM 150 01.82 (P0400)

A company
of ThyssenKrupp
Technologies

Uhde



ThyssenKrupp

Via Courier

Uhde GmbH, D-44128 Dortmund

The International Bureau of WIPO
32, Chemin des Colombettes
1211 Geneva 20

Copy by fax: 0041 22 338 82 70

Switzerland

Your ref.	Our ref./ Name	Date	Direct dial / E-mail	Direct fax
	IP 10727/PCT Mr. Dr. Zimmermann	3 March, 2008	+49 (2 31) 5 47-2798 Klaus.Zimmermann2@thyssenkrupp.com	+49 (2 31) 5 47-3832

Your reference: PCT/EP2007/007812
Our reference: 10727/PCT

Ladies and Gentlemen:

We are referring to your message dated December 19th, 2007.

In a reply to the World Intellectual Property Organization, we answered to the International Search Report and the related evaluation. Due to the results stated therein, we altered the claims of the original application and made a statement on the related evaluation of the Examining Officer.

Unfortunately, we falsely sent the concerning letter to the European Patent Office instead of to WIPO. We submitted it, as requested, on February 19th, to meet the required deadline.

Accordingly, we received a responding message from the European Patent Office, which we have attached to this letter.

We are sending this to you again now in order to inform you, but also to kindly ask whether a submission is still possible.

Uhde GmbH
Friedrich-Uhde-Strasse 15, D-44141 Dortmund
Telephone: +49 (2 31) 5 47-0, Fax +49 (2 31) 5 47-30 32
Internet: <http://www.uhde.biz>

Chairman of the Supervisory Board: Hans-Peter Breker
Executive Board: Klaus Schnoiders (Chairman),
Alfred Hoffmann, Lothar Jungemann, Helmut Knauth, Jörg Schönewolf,
Dr. Michael Thiemann
Court of registration: Dortmund, HRB no. 2291
Registered office: Dortmund

98

A company
of ThyssenKrupp
Technologies

Uhde

... / 2



ThyssenKrupp

Please kindly check whether a publication of the concerning application with altered claims is still possible. Please also acknowledge our statement why the application with altered claims should meet the requirements of patentability according to the PCT and EPC.

Yours faithfully

Uhde GmbH

Bausch
Head of Intellectual Property

Dr. Zimmermann
Intellectual Property Manager

Encl.

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

Absender: INTERNATIONALE RECHERCHENBEHÖRDE

PCT

An UHDE GMBH IP - Patente Friedrich-Uhde-Strasse 15 D-44141 Dortmund ALLEMAGNE		<table border="1"><tr><td colspan="4">IP</td></tr><tr><td>RL</td><td>FB</td><td>h</td><td>K</td></tr><tr><td colspan="4">29. Feb. 2008</td></tr><tr><td>NR</td><td>Nö</td><td>Sf</td><td>TS</td></tr></table>	IP				RL	FB	h	K	29. Feb. 2008				NR	Nö	Sf	TS	MITTEILUNG FÜR DIE KEIN BESONDERES FORMBLATT VORGESEHEN IST
IP																			
RL	FB	h	K																
29. Feb. 2008																			
NR	Nö	Sf	TS																
		Absendedatum (Tag/Monat/Jahr) 25/02/2008																	
Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 10727/PCT		ANTWORT FÄLLIG siehe Punkt 1 unten																	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP2007/007812		Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 07/09/2007																	
Anmelder UHDE GMBH																			
1. ☐ ANTWORT FÄLLIG innerhalb von _____ Monaten ab obigem Absendedatum 2. ☒ KEINE ANTWORT FÄLLIG 2. MITTEILUNG: Am 19/02/2008 gingen bei dieser internationalen Recherchenbehörde (ISA) eine Stellungnahme zum am 19/12/2007 ergangenen schriftlichen Bescheid sowie geänderte Seiten ein. Artikel 19 PCT sieht das Einreichen geänderter Ansprüche unmittelbar beim Internationalen Büro der WIPO vor. Artikel 34 PCT erlaubt Änderungen der Beschreibung, Ansprüche und Zeichnungen, jedoch nur nach vorheriger oder gleichzeitiger Einreichung eines Antrags auf internationale vorläufige Prüfung. Details sind dem beigefügten Informationsblatt zu entnehmen. Diese ISA wird Ihr Schreiben lediglich zur Akte legen, jedoch nicht bearbeiten.																			
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL-2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040 Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Falk Heck																	



Uhde GmbH, D-44128 Dortmund

Vorab per Fax: 0031-70 340-3016

Europäisches Patentamt
P.B. 5818
Patentlaan 2
2280 HV-Rijswijk
Niederlande

Ihr Zeichen	Unser Zeichen / Name	Datum	Telefon / E-Mail	Telefax
	IP-Patente/10727	18.02.2008	+49 231 547-2798	+49 231 547-3832
	Dr. Klaus Zimmermann		Klaus.Zimmermann2@thyssenkrupp.com	

Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2007/007812

Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts und des schriftlichen Bescheids der Internationalen Recherchenbehörde oder der Erklärung (Regel 44.1 PCT)

Bescheid vom 19.12.2007/02.01.2008

Die Anmelderin nimmt Bezug auf den Bescheid vom 19. Dezember 2007.

Die Anmelderin reicht geänderte Ansprüche für die Patentanmeldung PCT/EP2007/007812 ein mit dem Ziel, die Bedenken der Internationalen Recherchebehörde auszuräumen. Die Anmelderin erhofft sich dadurch verbesserte Aussichten für die Erteilung des Patentes. Die Anmelderin möchte die Änderungen in den Ansprüchen erläutern. Die geänderten Patentansprüche erläutern weitere Aspekte des Schutzanspruches, so dass sich die Bedenken der Internationalen Recherchebehörde für eine Erteilung erhofftermaßen als grundlos erweisen.

Die Anmelderin erörtert, warum die geänderten Ansprüche ihrer Auffassung nach in den Punkten Offenbarung (Art. 83 EPÜ), Neuheit (Art. 54 EPÜ), erfinderische Tätigkeit (Art. 56 EPÜ) und Einheitlichkeit (Art. 82 EPÜ) den Anforderungen entsprechen. In der Eingabe der Internationalen Recherchebehörde wurde auf folgende Dokumente verwiesen:

- D1: Kochanski U., et al., AISTech 2005 Proceedings - Volume I, 25-32.
- D2: W.E. Buss et al., Iron and Steel Engineer, 33-38, Januar 1999.
- D3: M. Schulte et al., Stahl und Eisen, 99-104, 110 (3) 1990.
- D4: EP 0742276 A1.

Uhde GmbH
Friedrich-Uhde-Straße 15, D-44141 Dortmund
Telefon: +49 231 547-0, Telefax: +49 231 547-3032
Internet: <http://www.uhde.biz>

Vorsitzender des Aufsichtsrats: Hans-Peter Breker
Geschäftsführung: Klaus Schneiders (Vorsitzender),
Alfred Hoffmann, Lothar Jungemann, Helmut Kneuthe, Jörg Schönewolf,
Dr. Michael Thiemann
Handelsregister: Amtsgericht Dortmund HRB-Nr. 2291
Sitz der Gesellschaft: Dortmund



1. **Offenbarung.** Die Anmelderin hat den abhängigen Anspruch 2 der ursprünglichen Anmeldung gekürzt. Auch mit dem gekürzten Anspruch wird das erfindungsgemäße Heizelement deutlich und vollständig offenbart. Der Fachmann kann den Begriff der Heizelemente einordnen. Diese Vorrichtungen werden auch in den Zeichnungen detailliert erörtert. Durch die Kürzung des Anspruches 2 wird aber deutlicher offenbart, dass die Form der Heizelemente auch eine bestimmte Form einnehmen kann, um den erfindungsgemäßen Vorteil zu erreichen. Das fakultative Bindewort „idealerweise“, das in diesem Zusammenhang offenbarungsabschwächend wirkt, fällt dadurch weg. Das Erfordernis, dass der Emissionsgrad der Hochemissionsbeschichtung größer als 0,9 sein sollte, ist nur in den Ansprüchen gestrichen worden. Damit wird erläutert, dass prinzipiell jede Hochemissionsbeschichtung für die Ausführung des erfindungsgemäßen Verfahrens geeignet ist. Der besagte Passus bleibt aber in der Beschreibung erhalten, da eine vorteilhafte Hochemissionsbeschichtung bei jeder ausführenden Temperatur diese Eigenschaft aufweist.

Die Dokumente D1 bis D4 wurden in der vorherigen Anmeldung nicht genannt, da sie den Stand der Technik sehr allgemein wiedergeben und dieser üblicherweise als selbstverständlich vorausgesetzt wird. Der Gegenstand der Entgegenhaltung D4 ist auch Gegenstand der Anmeldung DE 10 2006 045067.1 der Anmelderin, die aber zum Zeitpunkt der Einreichung der vorliegenden Anmeldung noch nicht offengelegt ist.

2. **Neuheit.** Keiner der in der Eingabe des Patentamtes zitierten Schriften D1 bis D4 nimmt die Erfindung neuheitsschädlich vorweg. Wie die Internationale Recherchenbehörde richtig festgestellt hat, finden sich in keiner der genannten Schriften D1 bis D4 die genannten Heizelemente. Diese haben vor allem die Funktion, den Gasfluss abschnittsweise zu führen und die Strahlung im Koksofen zu vergleichmäßigen. Dies gehört nicht zum bekannten Stand der Technik. Auch die in der betreffenden Patentschrift genannten Zitate beschreiben nicht die erfindungsgemäßen Heizelemente. Eine Hochemissionsbeschichtung, wie sie auch in der vorliegenden Erfindung mit beansprucht wird, wird beschrieben in D4. Eine Anwendung dieser Hochemissionsbeschichtung in der vorliegenden Anmeldung erfolgt aber insbesondere in Kombination mit den erfindungsgemäßen Heizelementen.

3. **Erfinderische Tätigkeit.** Wie in der vorliegenden Anmeldung beschrieben wird, bestand die erfindungsgemäße Aufgabe in folgenden Verbesserungswürdigkeiten: Die Garungszeit der Kohle soll beschleunigt werden, um ein gleichmäßiges Voranschreiten der Verkokung in der Kohleschüttung oder dem gestampften Kohlekuchen sicherzustellen (S. 1, Z. 12-15). Es soll außerdem eine gute Regelbarkeit des Garungsprozesses erreicht werden und die Tiefe des Ofenraums soll gleichmäßig mit Verbrennungsluft versorgt werden, ohne den Abbrand im türnahen Bereich unnötig stark zu erhöhen (S. 1, Z. 20-22). Schließlich soll auch die Gasführung im Ofenraum verbessert werden und die Verkokungszeit verringert werden, um damit die Wirtschaftlichkeit des Verfahrens zu verbessern (S. 1, Z. 29 und S. 2, Z. 1 und 2).

- D1 beschreibt die Aufgabe, die der vorliegenden Erfindung zugrunde liegt, nur teilweise. So gibt D1 als zu lösende Aufgabe eine Überwindung der ungleichmäßigen Ofenbeheizung und eine Beschleunigung des Verkokungsvorganges als zu lösende Aufgabe an (S. 27, Z. 10-11). Beschrieben wird außerdem die Aufgabe, eine schrittweise Verbrennung mit Luft durchzuführen (S.27, Z. 20-21), um eine Vergleichmäßigung der Koksqualität zu erreichen (S.27, Z. 24). Schließlich wird auch die Aufgabe erwähnt, die ungleichmäßige Wärmeverteilung im Boden zu beheben (S. 27, Z. 17). Zur Lösung werden jedoch ausschließlich Konstruktionen vorgeschlagen, die seit langem zum Stand der Technik gehören und auf denen auch die vorliegende Erfindung aufbaut. So wird beispielsweise vorgeschlagen, eine Solebeheizung in einen



Koksofen einzubauen (S. 27, Z. 9). Die vorliegende Erfindung kombiniert die in D1 gegebenen Merkmale mit völlig neuen Elementen. Wesentliches Merkmal der vorliegenden Erfindung sind die Heizelemente, die neu sind und nicht zum Stand der Technik gehören, das Hochemissionscoating aus D4 und die bekannten Merkmale aus dem Stand der Technik, wie er in D1 beschrieben wird und die schon seit langem bekannt sind. Diese Kombination erreicht die Lösung der erfindungsgemäßen Aufgabe und ist für den Fachmann nicht naheliegend, da der in D1 beschriebene Stand der Technik als selbstverständlich vorausgesetzt wird.

- D2 beschreibt die Aufgabe, die der vorliegenden Erfindung zugrunde liegt, ebenfalls nur teilweise. Als Aufgabe wird in D2 beschrieben: Die Erreichung einer einheitlichen Koksqualität (S. 35, Sp. 2, Z. 23), die Vergleichmäßigung des Verkokungsvorganges (S. 36, Sp. 2, Z. 6), eine einheitliche Wärmeverteilung (S. 36, Sp. 2, Z. 9) und die Kontrolle des Verkokungsvorganges (S. 36, Sp. 2, Z. 30-31). Zur Lösung werden jedoch ebenfalls ausschließlich Konstruktionen vorgeschlagen, die seit langem zum Stand der Technik gehören und auf denen auch die vorliegende Erfindung aufbaut. Der Stand der Technik wird sehr allgemein beschrieben. So wird beispielsweise eine Kohlelademaschine beschrieben (S. 35, Sp. 1-2) und der Vorgang des sogenannten „Quenchens“ (S. 37, Sp. 1-2) wird sehr ausführlich erörtert. Alle diese Merkmale sind schon seit langem bekannt und werden stillschweigend für die Ausführung der vorliegenden Erfindung vorausgesetzt. Aus diesem Grund ist die Kombination der Merkmale, nämlich der Heizelemente, des Hochemissionscoatings und der in D2 genannten Lösungsmerkmale, für den Fachmann nicht naheliegend. Der in D2 beschriebene Stand der Technik wird für die Lösung der erfindungsgemäßen Aufgabe als selbstverständlich vorausgesetzt.
 - D3 beschreibt die Aufgabe, eine Leistungssteigerung der Wärmebilanz eines brennstoffbeheizten Wärmeofens zum Zwecke der Energieeinsparung vorzunehmen. Dies ist jedoch nur eine Unteraufgabe der vorliegenden Anmeldung. Die Verwendung eines Hochemissionscoatings beschreibt in der vorliegenden Anmeldung nur eine bevorzugte Ausführungsform (Anspruch 5-10). Diese Unteraufgabe wurde bereits in der Entgegenhaltung D4 gelöst. Eine Kombination des Hochemissionscoatings mit den erfindungsgemäßen Heizelementen zur Lösung der erfindungsgemäßen Aufgabe ist auch für den Fachmann nicht naheliegend, da die Aufgabenstellungen hierfür völlig unterschiedlich sind.
 - D4 beschreibt die Aufgabe, eine Steigerung der Heizflächenleistung eines Koksofens zu finden, wobei die Heizflächenleistung die in der Zeiteinheit verkokte Koks kohlenmenge pro m² beheizter Kammerwandfläche bezeichnet. Endziel ist eine Senkung der Verkokungstemperaturen, um eine Reduktion der Stickoxide und damit ein umweltfreundliches und leistungsfähiges Verkokungsverfahren anzubieten. Dies ist jedoch nur eine ebenfalls nur eine Unteraufgabe der vorliegenden Anmeldung. Die Verwendung eines Hochemissionscoatings beschreibt in der vorliegenden Anmeldung nur eine bevorzugte Ausführungsform (Anspruch 5-10).
4. **Einheitlichkeit.** Die vorliegende Erfindung beschreibt eine Lösung für die in 3. diskutierte Aufgabe. Entscheidendes Merkmal zur Lösung dieser Aufgabe sind die in Anspruch 1 genannten Heizelemente. Ansprüche 2-5 beschreiben Merkmale, die spezielle Ausführungsformen dieser Heizelemente darstellen. Zwischen diesen Ausführungsformen und dem Merkmal aus Anspruch 1 besteht ein direkter technischer Zusammenhang. Die Verwendung eines Hochemissionscoatings ist optional und nur eine spezielle Ausführungsform. Deshalb bezieht sich der Anspruch 5 (und die davon abhängigen Ansprüche 6-10) auf den Hauptan-

Ein Unternehmen
von ThyssenKrupp
Technologies

Uhde

... / 4



ThyssenKrupp

spruch 1. Die Verwendung von Ansprüchen verschiedener Kategorie ist ohne weiteres zulässig.

Die Anmelderin hat nochmals die wichtigsten Argumente, die eine Erfüllung der Erteilungskriterien der Anmeldung mit geänderten Ansprüchen nahelegen, aufgeführt. Die Anmelderin ist der Auffassung, dass die vorliegende Erfindung mit geänderten Ansprüchen die notwendigen Anmeldekriterien erfüllt und bittet die Prüfungskammer daher höflichst, eine Anmeldung mit geänderten Ansprüchen zuzulassen. Die Anmelderin bittet ferner darum, die Einwände bezüglich der Erteilbarkeit zu überdenken.

Uhde GmbH

Bausch
Head of Intellectual Property

Dr. Zimmermann
Intellectual Property Manager

Anlagen

Koksofen

[0001] Die Erfindung betrifft einen Koksofen in horizontaler Bauweise (Non-/Heat Recovery Typ), der mindestens eine Verkokungskammer, seitlich hierzu angeordnete vertikale Abgaskanäle ("Down Comer") sowie horizontal und unterhalb der Verkokungskammer angeordnete Bodenkanäle zur indirekten Erwärmung der Verkokungskammer umfasst, wobei in dem Gasraum, welcher im bestimmungsgemäßen Betrieb des Koksofens nicht für die Befüllung mit Feststoff vorgesehen ist, ein oder mehrere Heizelemente angeordnet sind.

[0002] Koksöfen in horizontaler Bauweise sind im Stand der Technik bekannt und vielfach im Einsatz. Beispiele für derartige Koksöfen sind in US 4,111,757, US 4,344,820, US 6,596,128 B2 oder DE 691 06 312 T2.

[0003] Es sind aus dem Stand der Technik unterschiedliche Wege bekannt, um die Garungszeit der Kohle zu beschleunigen und ein gleichmäßiges Vorschreiten der Verkokung in der Kohleschüttung oder dem gestampften Kohlekuchen sicher zu stellen.

[0004] Hier wurde sehr stark der Weg beschritten, die Gasführung im Ofenraum zu verbessern. In der DE 10 2005 055483 wird vorgeschlagen, die Luftzufuhr, welche über die Ofentüren erfolgt, zu automatisieren und abhängig von der Garungszeit über einen zentralen Antrieb zu steuern. Auch wenn hiermit eine gute Regelbarkeit erreicht wird, besteht nach wie vor das Problem, die Tiefe des Ofenraumes gleichmäßig mit Verbrennungsluft zu versorgen, ohne den Abbrand im türnahen Bereich unnötig stark zu erhöhen.

[0005] DE 10 2005 025955 schlägt die mehrfache Zuleitung von Verbrennungsluft vor, welche über ein Verteilersystem realisiert wird, das im Wesentlichen auf der Ofendecke angeordnet ist. Über dieses Verteilersystem wird Verbrennungsluft von oben durch die Ofendecke durch viele Öffnungen in den Ofenraum geleitet. Dieses System der Zuleitung von Verbrennungsgas stellt eine deutliche Verbesserung gegenüber der zentralen Einleitung von Verbrennungsluft über Öffnungen in der Ofentür dar. Es bleibt aber Bedarf, die Gasführung im Koks-

ofen weiter zu verbessern und die Verkokungszeit zu verringern und damit die Wirtschaftlichkeit des Verfahrens zu verbessern.

[0006] Diese Aufgabe wird durch den gemäß dem Hauptanspruch definierten Koksofen in horizontaler Bauweise (Non-/Heat Recovery Typ) gelöst. Dieser Koksofen umfasst mindestens eine Verkokungskammer, seitlich hierzu angeordnete vertikale Abgaskanäle (Down Comer) sowie horizontal und unterhalb der Verkokungskammer angeordnete Bodenkanäle zur indirekten Erwärmung der Verkokungskammer, wobei in dem Gasraum, welcher im bestimmungsgemäßen Betrieb des Koksofens nicht für die Befüllung mit Feststoff vorgesehen ist, ein oder mehrere Heizelemente angeordnet sind.

[0007] Die Heizelemente können dabei eine beliebige Form aufweisen und sind idealerweise als hängende Rippen oder hängende Wände geformt und können dahingehend weiter verbessert werden, dass diese Öffnungen oder eine teilweise offene Struktur aufweisen.

[0008] Grundsätzlich können die Heizelemente in beliebiger Weise in der Ofenkammer befestigt werden. Idealerweise werden die tertiären Heizelemente lösbar in geeignete Halterungen eingehängt, wobei die Halterungen in der Wand und/oder in der Decke der Verkokungskammer angebracht sind. Dies hat den Vorteil, dass die tertiären Heizelemente zum einen leichter entnommen werden können, wenn Arbeiten an der Koksofenkammer erforderlich sind, und zum anderen wird so vermieden, dass Dehnungsvorgänge in das Ofenmauerwerk übertragen werden.

[0009] Eine weiter verbesserte Ausführungsvariante des Koksofens besteht darin, die Gasführung an die Positionierung der Heizelemente anzupassen. Somit wird bei einer abschnittswisen Unterteilung der Verkokungskammer durch die Heizelemente, in jeden dieser Abschnitte mindestens eine Zuluftleitung hineingeführt und aus jedem dieser Abschnitte ein oder zwei Abgaskanäle (Down Comer) herausgeführt.

[0010] Eine verbesserte Variante des Koksofens besteht darin, dass mindestens ein Teil der Innenwände der Verkokungskammer und/oder ein Teil der

Oberflächen der Heizelemente als sekundäre Heizflächen ausgebildet werden, indem diese mit einer Hochemissionsbeschichtung (HEB) beschichtet sind, wobei der Emissionsgrad dieser Hochemissionsbeschichtung gleich oder größer als 0,9 ist.

[0011] Diese HEB besteht bevorzugt aus den Stoffen Cr_2O_3 oder Fe_2O_3 oder aus einer diese Stoffe enthaltenen Mischung, wobei der Anteil an Fe_2O_3 in einer Mischung mindestens 25 Gew.-% und der Anteil von Cr_2O_3 in einer Mischung mindestens 20 Gew.-% beträgt. Alternativ kann die HEB auch SiC mit einem Anteil von mindestens 20 Gew.-% enthalten.

[0012] In einer verbesserten Variante des Koksofens, enthält die HEB weiterhin ein oder mehrere anorganische Bindemittel. Es hat sich weiterhin herausgestellt, dass die Inhaltsstoffe der HEB eine spezielle Korngröße aufweisen sollte, die kleiner oder gleich $15\text{ }\mu\text{m}$ ist und idealerweise zwischen $2,5$ und $10\text{ }\mu\text{m}$ liegt.

[0013] Durch die HEB wird die Strahlungssituation im Koksofenraum erheblich verbessert und der von oben nach unten ablaufende Verkokungsvorgang weiter beschleunigt.

[0014] Der Koksofen kann dahingehend weiter verbessert werden, dass die Wände der horizontal unterhalb der Verkokungskammer verlaufenden Rauchgaskanäle ganz oder teilweise mit HEB in einer der oben beschriebenen stofflichen Zusammensetzung beschichtet sind, wodurch der indirekte Wärmetransport durch den Boden der Koksofenkammer verbessert wird.

[0015] Von der Erfindung ist auch ein Verfahren zur Herstellung von Koks unter Einsatz des vorstehend beschriebenen Koksofens umfasst, wobei eine der Ausführungsformen eingesetzt wird. In der Regel werden dabei eine Vielzahl der beschriebenen Koksöfen mehr oder weniger parallel betrieben.

[0016] Eine besonders geeignete Variante des Verfahrens sieht vor, dass die Temperatur in der Verkokungskammer während des Verkokungsvorgangs idealerweise im Durchschnitt 1.000 bis 1.400°C beträgt. Dabei kann diese Temperatur kurzzeitig auch überschritten werden.

[0017] Fig. 1 zeigt in einer Schnittdarstellung den erfindungsgemäßen Koksofen. Der Koksofen 1 weist eine Ofendecke 2, Ofenwände 3 und einen Ofenboden 4 auf, welche den Ofenraum 5 umschließen. In den Ofenraum 5 führen die gestrichelt dargestellten Luftzuführungen 6. Auf dem Ofenboden 4 ruht die eingebrachte Kohleschüttung 7 und unterhalb des Ofenbodens 4 verlaufen Rauchgaskanäle 8. Weiterhin sind im Querschnitt die im Ofenfundament 9 vorgesehenen Luftzuführungen 10 gezeigt, über welche Luft in die Rauchgaskanäle 8 geleitet werden kann.

[0018] Über vertikale Rauchgaskanäle 11 ("Down Comer"), welche in den Ofenwänden 3 vom Gasraum des Ofenraumes 5 zu den horizontalen Rauchgaskanälen 8 unterhalb des Ofenbodens 4 verlaufen, können die bei der Verkokung entstehenden Gase abgeleitet werden.

[0019] Die inneren Oberflächen des Ofenraumes 5 sind mit einer HEB versehen, welche zu gleichen Teilen aus Cr_2O_3 , Fe_2O_3 und SiC bestehen. Diese HEB der Innenwände, wodurch diese zu sekundären Heizflächen werden, ist nicht weiter dargestellt worden. Weiterhin sind im Ofenraum 5 vertikal und parallel zueinander Heizelemente 12, tertiäre Heizflächen, eingebracht, welche weitestgehend den freien Querschnitt oberhalb der Kohleschüttung 7 ausfüllen, die ebenfalls mit dieser HEB beschichtet sind. Die Heizelemente 12 sind an Halteelementen 13, die hier die Form von Wand- und Deckenankern aufweisen, angebracht. In dem gezeigten Beispiel verbleibt ein kleiner, umlaufender Spalt 14 zwischen den Innenwandflächen des Ofenraumes 5, der Kohleschüttung 7 und der Außenkante des Heizelementes 12, um die horizontale Konvektion im Ofenraum 5 zu ermöglichen und um Materialschäden aufgrund von Unterschieden im Dehnungsverhalten der Bauteile zu verhindern.

[0020] Fig. 2 zeigt den erfindungsgemäßen Koksofen 1 in einer weiteren Schnittdarstellung. Die Bezugszeichen der Fig. 1 gelten in analoger Weise. Deutlich zu erkennen ist die Unterteilung des Ofenraums 5 durch die Heizelemente 12 in sechs Abschnitte, wobei in jedem Abschnitt Luftzuführungen 6 führen und über die Öffnungen 15 und die Rauchgaskanäle 8 und 11 Gas den Ofenraum 5 wieder verlassen kann. Das Einleiten von Verbrennungsluft in die

Ofenabschnitte, die an die Ofentür 16 angrenzen, erfolgt für Luftzuführungen 6, die in der Ofentür 16 selbst vorgesehen sind. Die Heizelemente 12 sind an Halteelementen 13 befestigt, die in der Ofendecke 2 und der Ofenwand 3 hierfür vorgesehen sind.

[0021] In Fig. 3 ist in einer Schnittzeichnung eine spezielle Aufhängung für die Heizelemente 12 dargestellt, wobei der an die Ofentür 16 angrenzende Abschnitt des Koksofens 1 gezeigt ist. Das im Ofenraum 5 hängende Heizelement 12 ist mit einem Spalt 14 von der Kohleschüttung 7 beabstandet. Das Heizelement 12 ist über eine oder mehrere Halteelemente in der Ofendecke 2 befestigt. Dieses Halteelement besteht im Wesentlichen aus einer Deckenplatte 17, einer Zugstange 18 und einer Bodenplatte 19. Die Zugstange 18 ist durch eine Deckenöffnung 20 gesteckt und wird von der Deckenplatte 17 gehalten, die gleichzeitig die Deckenöffnung 20 vollständig verschließt. Weiterhin ist die Zugstange von oben nach unten durch das Heizelement 12 geführt beziehungsweise in dieses eingebaut. Das Hauptgewicht des Heizelementes 12 ruht dabei auf der Bodenplatte 19 des Halteelements, die am unteren Ende der Zugstange 18 befestigt ist.

[0022] Durch diese Aufteilung des Koksofens in Abschnitte mit der abschnittsweisen Gasführung und die Vergleichmäßigung der Strahlung durch die Heizelemente, konnte die Garungszeit gesenkt und die Verluste am Produkt im Nahbereich der Ofentüren minimiert werden.

[0023] Bezugszeichenliste

- 1 Koksofen
- 2 Ofendecke
- 3 Ofenwand
- 4 Ofenboden
- 5 Ofenraum
- 6 Luftzuführung
- 7 Kohleschüttung
- 8 Rauchgaskanal
- 9 Ofenfundament
- 10 Luftzuführung
- 11 Rauchgaskanal ("Down Comer")
- 12 Heizelement
- 13 Halteelement
- 14 Spalt
- 15 Öffnung
- 16 Ofentür
- 17 Deckenplatte
- 18 Zugstange
- 19 Bodenplatte
- 20 Deckendurchführung

Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft einen Koksofen in horizontaler Bauweise (Non-/Heat Recovery Typ), der mindestens eine Verkokungskammer, seitlich hierzu angeordnete vertikale Abgaskanäle ("Down Comer") sowie horizontal und unterhalb der Verkokungskammer angeordnete Bodenkanäle zur indirekten Erwärmung der Verkokungskammer umfasst, wobei in dem Gasraum, welcher im bestimmungsgemäßen Betrieb des Koksofens nicht für die Befüllung mit Feststoff vorgesehen ist, ein oder mehrere Heizelemente angeordnet sind.

10 (Fig. 2)

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

Absender: INTERNATIONALE RECHERCHENBEHÖRDE

PCT

An	
UHDE GMBH	
IP - Patente	
Friedrich-Uhde-Strasse 15	
D-44141 Dortmund	
ALLEMAGNE	

IP-Patente	Eing. 02. Jan. 2008
K	FB
Sf	

MITTEILUNG ÜBER DIE ÜBERMITTLUNG DES
INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHTS
UND DES SCHRIFTLICHEN BESCHEIDS DER
INTERNATIONALEN RECHERCHENBEHÖRDE
ODER DER ERKLÄRUNG

(Regel 44.1 PCT)

Absenddatum (Tag/Monat/Jahr)	19/12/2007
---------------------------------	------------

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 10727/PCT	WEITERES VORGEHEN siehe Punkte 1 und 4 unten
Internationales Aktenzeichen PCT/EP2007/007812	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 07/09/2007
Anmelder UHDE GMBH	

- ☒ Dem Anmelder wird mitgeteilt, daß der internationale Recherchenbericht und der schriftliche Bescheid der Internationalen Recherchenbehörde erstellt wurden und ihm hiermit übermittelt werden.
Einreichung von Änderungen und einer Erklärung nach Artikel 19:
Der Anmelder kann auf eigenen Wunsch die Ansprüche der internationalen Anmeldung ändern (siehe Regel 46):
Bis wann sind Änderungen einzureichen?
Die Frist zur Einreichung solcher Änderungen beträgt üblicherweise zwei Monate ab der Übermittlung des internationalen Recherchenberichts.
Wo sind Änderungen einzureichen?
Unmittelbar beim internationalen Büro der WIPO, 34, chemin des Colombettes, CH-1211 Genf 20, Telefaxnr.: (41-22) 338.82.70
Nähere Hinweise sind den Anmerkungen auf dem Beiblatt zu entnehmen.
- ☐ Dem Anmelder wird mitgeteilt, daß kein internationaler Recherchenbericht erstellt wird und daß ihm hiermit die Erklärung nach Artikel 17 (2) a) sowie der schriftliche Bescheid der Internationalen Recherchenbehörde übermittelt werden.
- ☐ Hinsichtlich des Widerspruchs gegen die Entrichtung einer zusätzlichen Gebühr (zusätzlicher Gebühren) nach Regel 40.2 wird dem Anmelder mitgeteilt, daß
☐ der Widerspruch und die Entscheidung hierüber zusammen mit seinem Antrag auf Übermittlung des Wortlauts sowohl des Widerspruchs als auch der Entscheidung hierüber an die Bestimmungsämter dem internationalen Büro übermittelt worden sind.
☐ noch keine Entscheidung über den Widerspruch vorliegt; der Anmelder wird benachrichtigt, sobald eine Entscheidung getroffen wurde.
- Zur Erinnerung:**
Kurz nach Ablauf von 18 Monaten seit dem Prioritätsdatum wird die internationale Anmeldung vom internationalen Büro veröffentlicht. Will der Anmelder die Veröffentlichung verhindern oder auf einen späteren Zeitpunkt verschieben, so muß gemäß Regel 90^{bis}.1 bzw. 90^{bis}.3 vor Abschluß der technischen Vorbereitungen für die internationale Veröffentlichung eine Erklärung über die Zurücknahme der internationalen Anmeldung oder des Prioritätsanspruchs beim internationalen Büro eingehen.
Der Anmelder kann beim internationalen Büro eine informelle Stellungnahme zum schriftlichen Bescheid der Internationalen Recherchenbehörde einreichen. Das internationale Büro sendet allen Bestimmungsämtern eine Kopie dieser Stellungnahme, sofern nicht ein internationaler vorläufiger Prüfungsbericht erstellt worden ist bzw. gerade erstellt wird. Eine solche Stellungnahme würde auch der Öffentlichkeit zugänglich gemacht, allerdings erst nach Ablauf von 30 Monaten seit dem Prioritätsdatum.
In bezug auf einige Bestimmungsämter ist innerhalb von 19 Monaten seit dem Prioritätsdatum ein Antrag auf internationale vorläufige Prüfung einzureichen, wenn der Anmelder den Eintritt in die nationale Phase verschieben und erst 30 Monaten nach dem Prioritätsdatum (in manchen Ämtern sogar noch später) vornehmen möchte; ansonsten muß der Anmelder innerhalb von 20 Monaten seit dem Prioritätsdatum die für den Eintritt in die nationale Phase vor diesen Bestimmungsämtern vorgeschriebenen Handlungen vornehmen.
Bei anderen Bestimmungsämtern gilt die Frist von 30 Monaten (oder eine etwaige längere Frist) auch dann, wenn innerhalb von 19 Monaten kein solcher Antrag eingereicht wird.
Siehe Anhang zu Formblatt PCT/IB/301. Genaue Angaben zu den jeweils geltenden Fristen in den einzelnen Ämtern enthält der PCT-Leitfaden für Anmelder, Band II, Nationale Kapitel sowie die Website der WIPO.

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2 NL-2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040 Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Isabelle Charles
--	---

ANMERKUNGEN ZU FORMBLATT PCT/ISA/220

Diese Anmerkungen sollen grundlegende Hinweise zur Einreichung von Änderungen gemäß Artikel 19 geben. Diesen Anmerkungen liegen die Erfordernisse des Vertrags über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens (PCT), der Ausführungsordnung und der Verwaltungsvorschriften zu diesem Vertrag zugrunde. Bei Abweichungen zwischen diesen Anmerkungen und obengenannten Texten sind letztere maßgebend. Nähere Einzelheiten sind dem *PCT-Leitfaden für Anmelder*, einer Veröffentlichung der WIPO, zu entnehmen.

Die in diesen Anmerkungen verwendeten Begriffe "Artikel", "Regel" und "Abschnitt" beziehen sich jeweils auf die Bestimmungen des PCT-Vertrags, der PCT-Ausführungsordnung bzw. der PCT-Verwaltungsvorschriften.

HINWEISE ZU ÄNDERUNGEN GEMÄSS ARTIKEL 19

Nach Erhalt des internationalen Recherchenberichts und des schriftlichen Bescheids der internationalen Recherchenbehörde hat der Anmelder die Möglichkeit, einmal die Ansprüche der internationalen Anmeldung zu ändern. Es ist jedoch zu betonen, daß, da alle Teile der internationalen Anmeldung (Ansprüche, Beschreibung und Zeichnungen) während des internationalen vorläufigen Prüfungsverfahrens geändert werden können, normalerweise keine Notwendigkeit besteht, Änderungen der Ansprüche nach Artikel 19 einzureichen, außer wenn der Anmelder z. B. zum Zwecke eines vorläufigen Schutzes die Veröffentlichung dieser Ansprüche wünscht oder ein anderer Grund für eine Änderung der Ansprüche vor ihrer internationalen Veröffentlichung vorliegt. Weiterhin ist zu beachten, daß ein vorläufiger Schutz nur in einigen Staaten erhältlich ist (siehe *PCT-Leitfaden für Anmelder*, Band I/B, Anlagen B 1 und B 2).

Der Anmelder wird darauf hingewiesen, daß Änderungen nach Artikel 19 nicht zulässig sind, wenn die internationale Recherchenbehörde nach Artikel 17 (2) erklärt hat, daß kein internationaler Recherchenbericht erstellt wird (siehe *PCT-Leitfaden für Anmelder*, Band I/A, Ziffer 296).

Welche Teile der internationalen Anmeldung können geändert werden?

Im Rahmen von Artikel 19 können nur die Ansprüche geändert werden.

In der internationalen Phase können die Ansprüche auch nach Artikel 34 vor der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde geändert (oder nochmals geändert) werden. Die Beschreibung und die Zeichnungen können nur nach Artikel 34 vor der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde geändert werden.

Beim Eintritt in die nationale Phase können alle Teile der internationalen Anmeldung nach Artikel 28 oder gegebenenfalls Artikel 41 geändert werden.

Bis wann sind Änderungen einzureichen?

Innerhalb von zwei Monaten ab der Übermittlung des internationalen Recherchenberichts oder innerhalb von sechzehn Monaten ab dem Prioritätsdatum, je nachdem, welche Frist später abläuft. Die Änderungen gelten jedoch als rechtzeitig eingereicht, wenn sie dem internationalen Büro nach Ablauf der maßgebenden Frist, aber noch vor Abschluß der technischen Vorbereitungen für die internationale Veröffentlichung (Regel 46.1) zugehen.

Wo sind Änderungen nicht einzureichen?

Die Änderungen können nur beim internationalen Büro, nicht aber beim Anmeldeamt oder der internationalen Recherchenbehörde eingereicht werden (Regel 46.2).

Falls ein Antrag auf internationale vorläufige Prüfung eingereicht wurde/wird, siehe unten.

In welcher Form können Änderungen erfolgen?

Eine Änderung kann erfolgen durch Streichung eines oder mehrerer ganzer Ansprüche, durch Hinzufügung eines oder mehrerer neuer Ansprüche oder durch Änderung des Wortlauts eines oder mehrerer Ansprüche in der eingereichten Fassung.

Für jedes Anspruchsblatt, das sich aufgrund einer oder mehrerer Änderungen von dem ursprünglich eingereichten Blatt unterscheidet, ist ein Ersatzblatt einzureichen.

Alle Ansprüche, die auf einem Ersatzblatt erscheinen, sind mit arabischen Ziffern zu numerieren. Wird ein Anspruch gestrichen, so brauchen die anderen Ansprüche nicht neu nummeriert zu werden. Im Fall einer Neunummerierung sind die Ansprüche fortlaufend zu nummerieren (Verwaltungsvorschriften, Abschnitt 205 b)).

Die Änderungen sind in der Sprache abzufassen, in der die internationale Anmeldung veröffentlicht wird.

Welche Unterlagen sind den Änderungen beizufügen?

Begleitschreiben (Abschnitt 205 b)):

Die Änderungen sind mit einem Begleitschreiben einzureichen.

Das Begleitschreiben wird nicht zusammen mit der internationalen Anmeldung und den geänderten Ansprüchen veröffentlicht. Es ist nicht zu verwechseln mit der "Erklärung nach Artikel 19(1)" (siehe unten, "Erklärung nach Artikel 19 (1)").

Das Begleitschreiben ist nach Wahl des Anmelders in englischer oder französischer Sprache abzufassen. Bei englischsprachigen internationalen Anmeldungen ist das Begleitschreiben aber ebenfalls in englischer, bei französischsprachigen internationalen Anmeldungen in französischer Sprache abzufassen.

113

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts	WEITERES VORGEHEN siehe Formblatt PCT/ISA/220 sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5	
10727/PCT		
Internationales Aktenzeichen	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr)	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr)
PCT/EP2007/007812	07/09/2007	21/09/2006
Anmelder		
UHDE GMBH		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 4 Blätter.

☒ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. Grundlage des Berichts

a. Hinsichtlich der Sprache beruht die internationale Recherche auf

- ☒ der internationalen Anmeldung in der Sprache, in der sie eingereicht wurde
- ☐ einer Übersetzung der internationalen Anmeldung in die folgende Sprache _____, bei der es sich um die Sprache der Übersetzung handelt, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (Regeln 12.3 a) und 23.1 b)).

- b. ☐ Dieser internationale Recherchenbericht wurde erstellt unter Berücksichtigung der Berichtigung eines offensichtlichen Fehlers, die nach Regel 91 von dieser Behörde genehmigt wurde bzw. dieser Behörde mitgeteilt wurde (Regel 43.6bis. (a)).
- c. ☐ Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbaren Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz siehe Feld Nr. I.

2. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld Nr. II).

3. ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld Nr. III).

4. Hinsichtlich der Bezeichnung der Erfindung

- ☐ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.
- ☒ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

KOKSOFFEN MIT TERTIÄREN HEIZELEMENTEN IN DEM GASRAUM

5. Hinsichtlich der Zusammenfassung

- ☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.
- ☐ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld Nr. IV angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Hinsichtlich der Zeichnungen

- a. Ist folgende Abbildung der Zeichnungen mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 2
- ☒ wie vom Anmelder vorgeschlagen
- ☐ wie von der Behörde ausgewählt, weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.
- ☐ wie von der Behörde ausgewählt, weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.
- b. ☐ wird keine der Abbildungen mit der Zusammenfassung veröffentlicht.

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2007/007812

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. C10B29/00 C10B29/02 C10B15/02 F27D23/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationsymbole)

C10B F27D

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, COMPENDEX

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	KOCHANSKI U ET AL: "OVERVIEW OF UHDE HEAT RECOVERY COKE MAKING TECHNOLOGY" AISTECH. IRON AND STEEL TECHNOLOGY CONFERENCE PROCEEDINGS, ASSOCIATION FOR IRON AND STEEL TECHNOLOGY,, US, Bd. I, 2005, Seiten 25-32, XP008068124	1-12
Y	das ganze Dokument	5-10
A	BUSS W E ET AL: "THYSSEN STILL OTTO/PACTI NONRECOVERY COKE MAKING SYSTEM" IRON AND STEEL ENGINEER, ASSOCIATION OF IRON AND STEEL ENGINEERS. PITTSBURGH, US, Bd. 76, Nr. 1, Januar 1999 (1999-01), Seiten 33-38, XP000799176 ISSN: 0021-1559 Seite 35, Zeile 38 - Seite 36, Zeile 2 Abbildungen 4,8	1-12
	-/--	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

12. Dezember 2007

Absenddatum des Internationalen Recherchenberichts

19/12/2007

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Zuurdeeg, Boudewijn



FB	IP-Patente	Zi
Eing. 13. Sep. 2007		
K	Hj	Sf

Postal Address:
80298 Munich
GERMANY
Tel. +49 (0)89 2399-0
Fax +49 (0)89 2399-4465

Empfangsbescheinigung | Receipt for documents | Récépissé de documents

European Patent Office | 80298 MUNICH | GERMANY

Uhde GmbH
IP-Patente
Friedrich-Uhde-Straße 15
44141 Dortmund

PCT/EP 2007 / 007812

Anmeldenummer
Application No.
N° de la demande

07 SEP 2007

Tag des Eingangs
Date of receipt
Date de réception

10727/PCT

Zeichen des Anmelders/Vertreters
Applicant's/Representative's ref.
Référence du demandeur ou du mandataire

UHDE GMBH

Anmelder
Applicant
Demandeur

07.09.07

Datum
Date
Date

Das Europäische Patentamt bescheinigt hiermit den Empfang folgender Dokumente:
The European Patent Office hereby acknowledges the receipt of the following documents:
L'Office européen des brevets accuse réception des documents indiqués ci-dessous :

**A. Internationale Anmeldung | International application |
Demande internationale**

- ☒ Antrag
Request
Requête
- ☒ Beschreibung (ohne Sequenzprotokollteil)
Description (excluding sequence listing part)
Description (sauf partie réservée au listage des séquences)
- ☒ Patentansprüche
Claim(s)
Revendication(s)
- ☒ Zusammenfassung
Abstract
Abrégé
- ☒ Zeichnung(en)
Drawing(s)
Dessin(s)
- ☐ Sequenzprotokollteil der Beschreibung
Sequence listing part of description
Partie de la description réservée au listage des séquences
- ☐ Datenträger
Data carrier
Support de données

**B. Beigefügte Dokumente | Accompanying documents |
Documents joints**

- ☐ Gesonderte unterzeichnete Vollmacht
Separate signed power of attorney
Pouvoir distinct signé
- ☐ Kopie der allgemeinen Vollmacht
Copy of general power of attorney
Copie du pouvoir général
- ☒ Prioritätsbeleg(e)
Priority document(s)
Document(s) de priorité
- ☒ Blatt für die Gebührenberechnung
Fee calculation sheet
Feuille de calcul des taxes
- ☐ Abbuchungsauftrag
Debit order
Ordre de débit
- ☒ Scheck
Cheque
Chèque

2,620.00 €

Betrag
Amount
Montant

(Ausfüllen freigestellt/optional/facultativ)

Sonstige Unterlagen (bitte einzeln auflisten): | Other documents
(please specify): | Autres documents (veuillez préciser):

Die genannten Unterlagen sind am oben genannten Tag eingegangen. Die in der Kontroll-Liste (Feld VIII) des PCT-Antragsformulars RO/101 angegebenen Blattzahlen wurden bei Eingang nicht geprüft. Die Anmeldung hat die oben angeführte Anmeldenummer erhalten.
I The said items were received on the date indicated above. No check was made on receipt that the number of sheets indicated in the check list (box VIII) of the PCT Request Form RO/101 was correct. The application has been assigned the above-indicated application number. | Les documents mentionnés ont été reçus à la date indiquée. L'exactitude du nombre de feuilles indiqué au bordereau (cadre VIII) du formulaire de requête PCT RO/101 n'a pas été contrôlée lors du dépôt. Le numéro figurant ci-dessus a été attribué à la demande de brevet.

Unterschrift/Amtsstempel
Signature/Official Stamp
Signature/Cachet officiel



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets
D-80298 München

116
110000

From the INTERNATIONAL BUREAU

PCTNOTIFICATION OF RECEIPT OF
RECORD COPY

(PCT Rule 24.2(a))

To:

UHDE GMBH
IP-Patente
Friedrich-Uhde-Strasse 15
44141 Dortmund
ALLEMAGNE

Date of mailing (day/month/year) 24 October 2007 (24.10.2007)	IMPORTANT NOTIFICATION
Applicant's or agent's file reference 10727/PCT	International application No. PCT/EP2007/007812

The applicant is hereby **notified** that the International Bureau has received the record copy of the international application as detailed below.

Name(s) of the applicant(s) and State(s) for which they are applicants:

UHDE GMBH (for all designated States except US)
RONALD, Kim (for US)

International filing date: 07 September 2007 (07.09.2007)
Priority date(s) claimed: 21 September 2007 (21.09.2007)
Date of receipt of the record copy by the International Bureau: 24 September 2007 (24.09.2007)
List of designated Offices:

AP: BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW
EA: AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM
EP: AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR
OA: BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG
National: AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

The international filing date being more than 12 months after the (earliest) priority date, the applicant has been invited by the receiving Office or the International Bureau to correct the priority claim. Failure to do so shall result in the priority claim being considered by the receiving Office or the International Bureau, as the case may be, not to have been made.

ATTENTION: The applicant should carefully check the data appearing in this notification. In case of any discrepancy between these data and the indications in the international application, the applicant should immediately inform the International Bureau. In addition, the applicant's attention is drawn to the information contained in the Annex, relating to:

- time limits for entry into the national phase - see updated important information (as of April 2002)
- requirements regarding priority documents (if applicable)

A copy of this notification is being sent to the receiving Office and to the International Searching Authority.

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland	Authorized officer Tolu Catherine e-mail pt05.pct@wipo.int Telephone No. +41 22 338 74 05
Facsimile No. +41 22 338 89 75 Form PCT/IB/301 (October 2005)	

I/DFJMIQZ0

INFORMATION ON ENTERING THE NATIONAL PHASE

The applicant is reminded that the "national phase" must be entered before each of the designated Offices indicated on the cover sheet of this notification by paying national fees and furnishing translations, as prescribed by Articles 22 and 39 and the applicable national laws. In addition, the applicant may also have to comply with other special requirements applicable in certain Offices. It is the applicant's responsibility to ensure that the necessary steps to enter the national phase are taken in a timely fashion. Most Offices do not issue reminders to applicants in connection with the entry into the national phase.

The applicable time limit for entering the national phase will, subject to what is said in the following paragraph, be 30 MONTHS from the priority date, not only in respect of any elected Office if a demand for international preliminary examination is filed before the expiration of 19 months from the priority date (see Article 39(1)), but also in respect of any designated Office, in the absence of filing of such demand, where Article 22(1) as modified with effect from 1 April 2002 applies in respect of that designated Office. For further details, see *PCT Gazette* No. 44/2001 of 1 November 2001, pages 19926, 19932 and 19934, as well as the *PCT Newsletter*, October and November 2001 and February 2002 issues.

In practice, time limits other than the 30-month time limit will continue to apply, for various periods of time, in respect of certain designated or elected Offices. For regular updates on the applicable time limits (20, 21, 30 or 31 months, or other time limit), Office by Office, refer to the *PCT Gazette* ("Section IV" part published on a weekly basis), to the *PCT Newsletter* (on a monthly basis) and to the relevant National Chapters in Volume II of the *PCT Applicant's Guide* (the paper version of which is updated usually twice a year and the Internet version of which is updated usually on a weekly basis). Finally, a cumulative table of all applicable time limits for entering the national phase is available from WIPO's Internet site, via links from various pages of the site, including those of the *Gazette*, *Newsletter* and *Guide*, at <http://www.wipo.int/pct/en/index.html>.

Information about the requirements for filing a demand for international preliminary examination is set out in the *PCT Applicant's Guide*, Volume I/A, Chapter IX. Note that only an applicant who is a national or resident of a PCT Contracting State which is bound by Chapter II has the right to file a demand for international preliminary examination (at present, all PCT Contracting States are bound by Chapter II).

REQUIREMENTS REGARDING PRIORITY DOCUMENTS

For applicants who have not yet complied with the requirements regarding priority documents, the following is recalled.

Where the priority of an earlier national, regional or international application is claimed, the applicant must submit a copy of the said earlier application, certified by the authority with which it was filed ("the priority document") to the receiving Office (which will transmit it to the International Bureau) or directly to the International Bureau, before the expiration of 16 months from the priority date, provided that any such priority document may still be submitted to the International Bureau before the date of international publication of the international application, in which case that document will be considered to have been received by the International Bureau on the last day of the 16-month time limit (Rule 17.1(a)).

Where the priority document is issued by the receiving Office, the applicant may, instead of submitting the priority document, request the receiving Office to prepare and transmit the priority document to the International Bureau. Such request must be made before the expiration of the 16-month time limit and may be subjected by the receiving Office to the payment of a fee (Rule 17.1(b)).

If the priority document concerned is not submitted to the International Bureau and if the request to the receiving Office to prepare and transmit the priority document has not been made (and the corresponding fee, if any, paid) within the applicable time limit indicated under the preceding paragraphs, any designated State may disregard the priority claim, provided that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances (Rule 17.1(c)).

Where several priorities are claimed, the priority date to be considered for the purposes of computing the 16-month time limit (and all other PCT time limits) is the filing date of the earliest application whose priority is claimed (Article 2(xi)(b)).

From the INTERNATIONAL BUREAU

PCT

NOTIFICATION RELATING TO PRIORITY CLAIM

(PCT Rules 26bis.1 and 26bis.2 and
Administrative Instructions, Sections 402(c) and 409)

To:

UHDE GMBH
IP-Patente
Friedrich-Uhde-Strasse 15
44141 Dortmund
ALLEMAGNE

IP-Patente

ZI

Eing. - 3. Dez. 2007

K

FB

Mi

St

Date of mailing (day month year)

20 November 2007 (20.11.2007)

Applicant's or agent's file reference

10727/PCT

IMPORTANT NOTIFICATION

International application No.

PCT/EP2007/007812

International filing date (day month year)

07 September 2007 (07.09.2007)

Applicant

UHDE GMBH et al

The applicant is hereby notified of the following in respect of the priority claim identified as item () in Box No. VI of the request (Form PCT/RO/101).

1. ☒ **Correction of priority claim.** In accordance with the applicant's notice received on 08 November 2007 (08.11.2007) the following priority claim has been corrected to read as follows:

DE 21 September 2006 (21.09.2006) 10 2006 045 056.6

- ☐ even though the indication of the number of the earlier application is missing.
- ☐ even though the following indication in the priority claim is not the same as the corresponding indication appearing in the priority document:
- ☐ even though the international application has an international filing date which is later than the date on which the priority period expired, but is within two months from that date.

2. ☐ **Addition of priority claim.** In accordance with the applicant's notice received on the following priority claim has been added:

- ☐ even though the indication of the number of the earlier application is missing.
- ☐ even though the following indication in the priority claim is not the same as the corresponding indication appearing in the priority document:
- ☐ even though the international application has an international filing date which is later than the date on which the priority period expired, but is within two months from that date.

3. ☒ **As a result of the correction and/or addition of (a) priority claim(s) under items 1 and/or 2, the (earliest) priority date is:**
21 September 2006 (21.09.2006)

4. ☐ **Priority claim considered void**

- ☐ The applicant failed to respond to the invitation under Rule 26bis.2(a) (Form PCT/IB/316) within the prescribed time limit.
- ☐ The applicant's notice was received after the expiration of the prescribed time limit under Rule 26bis.1(a).
- ☐ The applicant's notice failed to correct the priority claim, so as to comply with the requirements of Rule 4.10.

The applicant may, before the technical preparations for international publication have been completed, submit information concerning the priority claim, which the International Bureau will publish together with the international application (Rule 26bis.2(d)).

5. ☐ The priority claim cannot be corrected/added since the applicant's notice was received on after the expiration of the prescribed

The International Bureau of WIPO
34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland

Authorized officer

Rey-Millet Jocelyne

Facsimile No. +41 22 338 89 75

e-mail pct@wipo.int

Telephone No. +41 22 338 74 05

Form PCT/IB/318 (April 2007)

1/DGLOSWI00

NOTIFICATION RELATING TO PRIORITY CLAIM

Date of mailing (day month year)

20 November 2007 (20.11.2007)

time limit under Rule 26bis.1(a).

The applicant may, prior to the expiration of 30 months from the priority date and subject to the payment of a fee, request the International Bureau to publish information concerning the matter. See Rule 26bis.2(c) and the *PCT Applicant's Guide*, Annex B2(1B).

6. A copy of this notification has been sent to the receiving Office and

- ☒ to the International Searching Authority (where the international search report and the written opinion of the International Searching Authority have not yet been issued).
- ☐ to the International Preliminary Examining Authority (where a demand for international preliminary examination has been filed).
- ☐ the designated Offices (in accordance with Rule 93bis).

From the INTERNATIONAL BUREAU

PCT

NOTIFICATION RELATING TO PRIORITY CLAIM

(PCT Rules 26bis.1 and 26bis.2 and
Administrative Instructions, Sections 402(c) and 409)

To:

UHDE GMBH
IP-Patente
Friedrich-Uhde-Strasse 75
44141 Dortmund
ALLEMAGNE

IP-Patente	ZI	
Eing. - 3. Dez. 2007		
K	FB	St

Date of mailing (day month year) 20 November 2007 (20.11.2007)	
Applicant's or agent's file reference 10727/PCT	IMPORTANT NOTIFICATION
International application No. PCT/EP2007/007812	International filing date (day month year) 07 September 2007 (07.09.2007)
Applicant UHDE GMBH et al	

The applicant is hereby notified of the following in respect of the priority claim identified as item (1) in Box No. VI of the request (Form PCT/RO/101).

1. ☒ **Correction of priority claim.** In accordance with the applicant's notice received on 08 November 2007 (08.11.2007) the following priority claim has been corrected to read as follows:
DE 21 September 2006 (21.09.2006) 10 2006 045 056.6

- ☐ even though the indication of the number of the earlier application is missing.
☐ even though the following indication in the priority claim is not the same as the corresponding indication appearing in the priority document.
☐ even though the international application has an international filing date which is later than the date on which the priority period expired, but is within two months from that date.

2. ☐ **Addition of priority claim.** In accordance with the applicant's notice received on the following priority claim has been added:

- ☐ even though the indication of the number of the earlier application is missing.
☐ even though the following indication in the priority claim is not the same as the corresponding indication appearing in the priority document.
☐ even though the international application has an international filing date which is later than the date on which the priority period expired, but is within two months from that date.

3. ☒ **As a result of the correction and/or addition of (a) priority claim(s) under items 1 and/or 2, the (earliest) priority date is:**
21 September 2006 (21.09.2006)

4. ☐ **Priority claim considered void**

- ☐ The applicant failed to respond to the invitation under Rule 26bis.2(a) (Form PCT/IB/316) within the prescribed time limit.
☐ The applicant's notice was received after the expiration of the prescribed time limit under Rule 26bis.1(a).
☐ The applicant's notice failed to correct the priority claim so as to comply with the requirements of Rule 4.10.

The applicant may, before the technical preparations for international publication have been completed, submit information concerning the priority claim, which the International Bureau will publish together with the international application (Rule 26bis.2(d)).

5. ☐ The priority claim cannot be corrected/added since the applicant's notice was received on after the expiration of the prescribed

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland	Authorized officer Rey-Millet Jocelyne e-mail pt05.pct@wipo.int Telephone No. +41 22 338 74 05
Facsimile No. +41 22 338 89 75	

Form PCT/IB/318 (April 2007)

I/DGLOSWI00

NOTIFICATION RELATING TO PRIORITY CLAIM

Date of mailing (day month year)

20 November 2007 (20.11.2007)

time limit under Rule 26bis.1(a).

The applicant may, prior to the expiration of 30 months from the priority date and subject to the payment of a fee, request the International Bureau to publish information concerning the matter. See Rule 26bis.2(c) and the *PCT Applicant's Guide*, Annex B2(1B).

6. A copy of this notification has been sent to the receiving Office and

- ☒ to the International Searching Authority (where the international search report and the written opinion of the International Searching Authority have not yet been issued).
- ☐ to the International Preliminary Examining Authority (where a demand for international preliminary examination has been filed).
- ☐ the designated Offices (in accordance with Rule 93bis).

PCT

ANTRAG

Der Unterzeichnete beantragt, daß die vorliegende internationale Anmeldung nach dem Vertrag über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens behandelt wird.

Vom Anmeldeamt auszufüllen

Internationales Aktenzeichen

Internationales Anmeldedatum

Name des Anmeldeamts und "PCT International Application"

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts (falls gewünscht)
(max. 12 Zeichen) 10727/PCT

Feld Nr. I BEZEICHNUNG DER ERFINDUNG

Koksofen

Feld Nr. II ANMELDER

☐ Diese Person ist gleichzeitig Erfinder

Name und Anschrift: (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

Uhde GmbH
Friedrich-Uhde-Straße 15
44141 Dortmund
Deutschland

Telefonnr.:

0231/547-0

Telefaxnr.:

0231/547-3832

Fernschreibnr.:

Registrierungsr. des Anmelders beim Amt:

Staatsangehörigkeit (Staat):

DE

Sitz oder Wohnsitz (Staat):

DE

Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten:

☐ alle Bestimmungsstaaten

☒ alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten von Amerika

☐ nur die Vereinigten Staaten von Amerika

☐ die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

Feld Nr. III WEITERE ANMELDER UND/ODER (WEITERE) ERFINDER

Name und Anschrift: (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

Ronald Kim
Raumerstraße 52
45144 Essen

Diese Person ist:

☐ nur Anmelder

☒ Anmelder und Erfinder

☐ nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)

Registrierungsr. des Anmelders beim Amt:

Staatsangehörigkeit (Staat):

DE

Sitz oder Wohnsitz (Staat):

DE

Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten:

☐ alle Bestimmungsstaaten

☐ alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten von Amerika

☒ nur die Vereinigten Staaten von Amerika

☐ die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

☐ Weitere Anmelder und/oder (weitere) Erfinder sind auf einem Fortsetzungsblatt angegeben.

Feld Nr. IV ANWALT ODER GEMEINSAMER VERTRETER; ODER ZUSTELLANSCHRIFT

Die folgende Person wird hiermit bestellt/ist bestellt worden, um für den (die) Anmelder vor den zuständigen internationalen Behörden in folgender Eigenschaft zu handeln als:

☐ Anwalt

☐ gemeinsamer Vertreter

Name und Anschrift: (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben.)

Uhde GmbH
IP-Patente
Friedrich-Uhde-Straße 15
44141 Dortmund

Telefonnr.:

0231/547-3004

Telefaxnr.:

0231/547-3832

Fernschreibnr.:

Registrierungsr. des Anwalts beim Amt:

☐ Zustellanschrift: Dieses Kästchen ist anzukreuzen, wenn kein Anwalt oder gemeinsamer Vertreter bestellt ist und statt dessen im obigen Feld eine spezielle Zustellanschrift angegeben ist.

123

Feld Nr. V BESTIMMUNGEN

Die Einreichung dieses Antrags umfaßt gemäß Regel 4.9 Absatz a die Bestimmung aller Vertragsstaaten, für die der PCT am internationalen Anmeldedatum verbindlich ist, und insoweit verfügbar, für jede Art von Schutzrecht und sowohl für ein regionales als auch für ein nationales Patent.

Dennoch wird

- ☐ DE Deutschland nicht für ein nationales Schutzrecht bestimmt
☐ KR Republik Korea nicht für ein nationales Schutzrecht bestimmt
☐ RU Russische Föderation nicht für ein nationales Schutzrecht bestimmt

(Obenstehende Kästchen können angekreuzt werden, um die betreffenden Bestimmungen (unwiderruflich) auszuschließen, um zu vermeiden daß eine frühere nationale Anmeldung, deren Priorität beansprucht wird, nach nationalem Recht ihre Wirkung verliert. Siehe die Anmerkungen zu Feld Nr. V für die Folgen solcher nationalen Rechtsvorschriften in diesen und bestimmten anderen Staaten).

Feld Nr. VI PRIORITÄTSANSPRUCH

Die Priorität der folgenden früheren Anmeldung(en) wird hiermit in Anspruch genommen:

Anmeldedatum der früheren Anmeldung (Tag/Monat/Jahr)	Aktenzeichen der früheren Anmeldung	Ist die frühere Anmeldung eine:		
		nationale Anmeldung: Staat oder Mitglied der WTO	regionale Anmeldung:* regionales Amt	internationale Anmeldung: Anmeldeamt
Zeile (1) 21.09.2007	102006045056.6			
Zeile (2)				
Zeile (3)				

☐ Weitere Prioritätsansprüche sind im Zusatzfeld angegeben.

Das Anmeldeamt wird ersucht, eine beglaubigte Abschrift der oben bezeichneten früheren Anmeldung(en) zu erstellen und dem internationalen Büro zu übermitteln (nur falls die frühere Anmeldung(en) bei dem Amt eingereicht worden ist (sind), das für die Zwecke dieser internationalen Anmeldung Anmeldeamt ist):

☐ sämtliche Zeilen ☐ Zeile (1) ☐ Zeile (2) ☐ Zeile (3) ☐ weitere, siehe Zusatzfeld

* Falls es sich bei der früheren Anmeldung um eine ARIPO-Anmeldung handelt, geben Sie mindestens einen Staat an, der Mitgliedstaat der Pariser Verbandsübereinkunft zum Schutz des gewerblichen Eigentums oder Mitglied der Welthandelsorganisation ist und für den oder das die frühere Anmeldung eingereicht wurde:

Feld Nr. VII INTERNATIONALE RECHERCHENBEHÖRDE

Wahl der internationalen Recherchenbehörde (ISA) (falls zwei oder mehr als zwei internationale Recherchenbehörden für die Ausführung der internationalen Recherche zuständig sind, geben Sie die von Ihnen gewählte Behörde an; der Zweibuchstaben-Code kann benutzt werden):

ISA /

Antrag auf Nutzung der Ergebnisse einer früheren Recherche; Bezugnahme auf diese frühere Recherche (falls eine frühere Recherche bei der internationalen Recherchenbehörde beantragt oder von ihr durchgeführt worden ist):

Datum (Tag/Monat/Jahr) Aktenzeichen Staat (oder regionales Amt)

Feld Nr. VIII ERKLÄRUNGEN

Die Felder Nr. VIII (i) bis (v) enthalten die folgenden Erklärungen (Kreuzen Sie unten die entsprechenden Kästchen an und geben Sie in der rechten Spalte für jede Erklärung deren Anzahl an):

- | | | | |
|--|--|---|------------------------|
| ☐ Feld Nr. VIII (i) | Erklärung hinsichtlich der Identität des Erfinders | : | Anzahl der Erklärungen |
| ☐ Feld Nr. VIII (ii) | Erklärung hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, zum Zeitpunkt des internationalen Anmeldedatums, ein Patent zu beantragen und zu erhalten | : | |
| ☐ Feld Nr. VIII (iii) | Erklärung hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, zum Zeitpunkt des internationalen Anmeldedatums, die Priorität einer früheren Anmeldung zu beanspruchen | : | |
| ☐ Feld Nr. VIII (iv) | Erfindererklärung (nur im Hinblick auf die Bestimmung der Vereinigten Staaten von Amerika) | : | |
| ☐ Feld Nr. VIII (v) | Erklärung hinsichtlich unschädlicher Offenbarungen oder Ausnahmen von der Neuheitsschädlichkeit | : | |

Feld Nr. IX KONTROLLISTE; EINREICHUNGSSPRACHE	
Diese internationale Anmeldung enthält: (a) auf Papier, die folgende Anzahl Blätter: Antrag (inklusive Erklärungsblätter) : 3 Beschreibung (ohne Sequenzprotokoll und/oder diesbezügliche Tabellen) : 6 Ansprüche : 2 Zusammenfassung : 1 Zeichnungen : 3 Teilanzahl : 15 Sequenzprotokoll : 1 diesbezügliche Tabellen : 1 (für beide, Anzahl der Blätter, soweit auf Papier eingereicht wird, unabhängig davon, ob zusätzlich auch in elektronischer Form eingereicht wird; siehe unter (c)) Gesamtanzahl : 15 (b) ☐ ausschließlich in elektronischer Form (Abschnitt 801(a)(i)) (i) ☐ Sequenzprotokoll (ii) ☐ diesbezügliche Tabellen (c) ☐ auch in elektronischer Form (Abschnitt 801(a)(ii)) (i) ☐ Sequenzprotokoll (ii) ☐ diesbezügliche Tabellen Art und Anzahl der Datenträger (Diskette, CD-ROM, CD-R oder sonstige) auf denen sich befinden (i) ☐ Sequenzprotokoll: (ii) ☐ diesbezügliche Tabellen: (zusätzliche eingereichte Kopien unter Punkt 9(ii) und/oder 10(ii) in der rechten Spalte angeben) Abbildung der Zeichnungen, die mit der Zusammenfassung veröffentlicht werden soll (Nr.): 2	Dieser internationalen Anmeldung liegen die folgenden Unterlagen bei (kreuzen Sie die entsprechenden Kästchen an und geben Sie in der rechten Spalte jeweils die Anzahl der beiliegenden Exemplare an) 1. ☒ Blatt für die Gebührenberechnung : 1 2. ☐ Original einer gesonderten Vollmacht : 1 3. ☐ Original einer allgemeinen Vollmacht : 1 4. ☐ Kopie der allgemeinen Vollmacht; Aktenzeichen (falls vorhanden): 5. ☐ Begründung für das Fehlen einer Unterschrift : 1 6. ☒ Prioritätsbeleg(e), in Feld Nr. VI durch folgende Zeilennummer(n) gekennzeichnet: 7. ☐ Übersetzung der internationalen Anmeldung in die folgende Sprache: 8. ☐ Gesonderte Angaben zu hinterlegten Mikroorganismen oder anderem biologischen Material : 1 9. ☐ Sequenzprotokoll in elektronischer Form (Art und Anzahl der Datenträger) (i) ☐ Kopie ausschließlich für die Zwecke der internationalen Recherche nach Regel 13ter (und nicht als Teil der internationalen Anmeldung) : 1 (ii) ☐ (nur falls Felder (b)(i) oder (c)(i) in der linken Spalte angekreuzt wurden) zusätzliche Kopien einschließlich, soweit zutreffend, einer Kopie für die Zwecke der internationalen Recherche nach Regel 13ter : 1 (iii) ☐ zusammen mit entsprechender Erklärung, daß die Kopie(n) mit dem in der linken Spalte aufgeführten Sequenzprotokoll identisch ist : 1 10. ☐ Tabellen in elektronischer Form im Zusammenhang mit Sequenzprotokoll (Art und Anzahl der Datenträger) (i) ☐ Kopie ausschließlich für die Zwecke der internationalen Recherche nach Abschnitt 802(b-quater) (und nicht als Teil der internationalen Anmeldung) : 1 (ii) ☐ (nur falls Felder (b)(ii) oder (c)(ii) in der linken Spalte angekreuzt wurden) zusätzliche Kopien einschließlich, soweit zutreffend, einer Kopie für die Zwecke der internationalen Recherche nach Abschnitt 802(b-quater) : 1 (iii) ☐ zusammen mit entsprechender Erklärung, daß die Kopie(n) mit dem in der linken Spalte aufgeführten Tabellen identisch ist (sind) : 1 11. ☒ Sonstige (einzeln auflisten): Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht wird: DE
Feld Nr. X UNTERSCHRIFT DES ANMELDERS, DES ANWALTS ODER DES GEMEINSAMEN VERTRETERS Der Name jeder unterzeichnenden Person ist neben der Unterschrift zu wiederholen, und es ist anzugeben, sofern sich dies nicht eindeutig aus dem Antrag ergibt, in welcher Eigenschaft die Person unterzeichnet. Uhde GmbH ppa. Bausch Head of Intellectual Property i. V. Himmel Intellectual Property Manager 04. Sep. 2007 Ronald Klein	

Vom Anmeldeamt auszufüllen	
1. Datum des tatsächlichen Eingangs dieser internationalen Anmeldung:	2. Zeichnungen: ☐ eingegangen: ☐ nicht eingegangen:
3. Geändertes Eingangsdatum aufgrund nachträglich, jedoch fristgerecht eingegangener Unterlagen oder Zeichnungen zur Vervollständigung dieser internationalen Anmeldung:	
4. Datum des fristgerechten Eingangs der angeforderten Richtigstellungen nach Artikel 11(2) PCT:	
5. Internationale Recherchenbehörde (falls zwei oder mehr zuständig sind): ISA /	6. ☐ Übermittlung des Recherchenexemplars bis zur Zahlung der Recherchegebühr aufgeschoben

Vom Internationalen Büro auszufüllen
Datum des Eingangs des Aktenexemplars beim Internationalen Büro:

PCT

BLATT FÜR DIE GEBÜHRENBERECHNUNG

Anhang zum Antrag

Von Anmeldeamt auszufüllen

Internationales Aktenzeichen

Aktenzeichen des Anmelders
oder Anwalts

10727/PCT

Eingangsstempel des Anmeldeamts

Anmelder

Uhde GmbH

BERECHNUNG DER VORGESCHRIEBENEN GEBÜHREN

1. ÜBERMITTLUNGSGEBÜHR € 105,00 T

2. RECHERCHENGEBÜHR € 1.615,00 S

Die internationale Recherche ist durchzuführen von
(Sind zwei oder mehr Internationale Recherchenbehörden für die internationale Recherche
zuständig, ist der Name der Behörde anzugeben, die die internationale Recherche durchführen
soll.)

3. INTERNATIONALE ANMELDEGEBÜHR

Soweit Punkte (b) und/oder (c) von Feld Nr. IX Anwendung finden, Teilanzahl an Blättern

Soweit Punkte (b) und (c) von Feld Nr. IX keine Anwendung finden, Gesamtanzahl an Blättern

15

i1 die ersten 30 Blätter € 900,00 i1

i2 Anzahl der Blätter über 30 x Zusatzgebühr = i2

i3 zusätzliche Komponente (nur falls das Sequenzprotokoll und/
oder diesbezügliche Tabellen in elektronischer Form nach
Abschnitt 801(a)(i), oder sowohl in dieser Form als auch auf
Papier nach Abschnitt 801(a)(ii), eingereicht werden):

400 x Zusatzgebühr = i3

Addieren Sie die in Feld i1, i2 und i3 eingetragenen
Beträge und tragen Sie die Summe in Feld I ein

I

(Anmelder aus bestimmten Staaten haben Anspruch auf eine Ermäßigung der
internationalen Anmeldegebühr um 75%. Hat der Anmelder (oder haben alle
Anmelder) einen solchen Anspruch, so beträgt der in Feld I einzutragende
Gesamtbetrag 25% der internationalen Anmeldegebühr.)

4. GEBÜHR FÜR PRIORITÄTSBELEG (ggf) P

5. GESAMTBETRAG DER ZU ZAHLENDEN GEBÜHREN

Addieren Sie die in Feldern T, S, I und P eingetragenen Beträge,
und tragen Sie die Summe in das nebenstehende Feld ein

€ 2.620,00 E

INSGESAMT

ZAHLUNGSWEISE (Möglicherweise können nicht alle Zahlungsweisen bei allen Anmeldeämtern verwendet werden)

☐ Abbuchungsauftrag
(siehe unten)

☐ Postanweisung

☐ Barzahlung

☐ Kupons

☒ Scheck

☐ Bankwechsel

☐ Gebührenmarken

☐ Sonstige (einzeln angeben):

ABBUCHUNGS- bzw. GUTSCHREIBUNGS-AUFTRAG

(diese Zahlungsweise gibt es nicht bei allen Anmeldeämtern)

☐ Ermächtigung, den vorstehend angegebenen Gesamtbetrag der Gebühren
abzubuchen.

☐ (dieses Kästchen darf nur angekreuzt werden, wenn die Vorschriften des
Anmeldeamts über laufende Konten dieses Verfahren erlauben) Ermächtigung,
Fehlbeiträge oder Überzahlungen des vorstehend angegebenen Gesamtbetrags
der Gebühren meinem laufenden Konto zu belasten bzw. gutzuschreiben.

☐ Ermächtigung, die Gebühr für die Ausstellung des Prioritätsbeleges abzubuchen.

Anmeldeamt: RO/

Kontonummer:

Datum:

Name:

Unterschrift:



PODER

POWER OF ATTORNEY

Yo (nosotros) UHDE GMBH

I (We) UHDE GMBH

domiciliado(s) en Friedrich-Uhde-Strasse 15, 44141 Dortmund ,
Alemania

domiciled in Friedrich-Uhde-Strasse 15, 44141 Dortmund,
Germany

Nombro(amos) a: **JUAN PABLO CADENA SARMIENTO**
y/o **CARLOS H. PALACIO EASTMAN** y/o **MARTIN E. TORRES CARDOZO**, de Bogotá, Colombia, apoderados
verdaderos y legales con poder especial, amplio y
suficiente, para recabar de las oficinas y autoridades
colombianas administrativas, judiciales y de policía, en
cualquier instancia o recurso, la obtención de patentes de
invención, registros de marcas, diseños industriales,
modelos de utilidad, depósitos de nombres comerciales,
lemas comerciales y enseññas, registros de derechos de
autor y contratos sobre los mismos, obtención de
certificados de obtentor de variedades vegetales, así
como sus prórrogas, renovaciones, anotaciones de
traspaso, cambios de nombre y/o domicilio y/o dirección;
elaborar, tramitar y registrar contratos de licencia y
licencias de cualesquiera clases; intervenir como
demandante o como demandado en cualquier instancia y
recurso ante cualquier juez, corporación, funcionario
público o autoridad en acciones judiciales, administrativas
y de policía tales como: oposiciones al registro de
marcas; acciones de caducidad, cancelación y nulidad;
acciones reivindicatorias, acciones derivadas de la
obtención o explotación de licencias; acciones de
competencia desleal; demandas penales; acciones de
indemnización de perjuicios, reclamos y observaciones a
solicitudes de patentes, diseños industriales, modelos de
utilidad, en el ejercicio de medidas cautelares y en otras
acciones o medidas similares.

Hereby appoints **JUAN PABLO CADENA SARMIENTO**
and/or **CARLOS H. PALACIO EASTMAN** and/or **MARTIN E. TORRES CARDOZO**, of Bogotá, Colombia, my (our)
true and lawful attorneys with special, ample and
sufficient power to obtain from the Colombian
administrative, judicial and police offices and authorities,
in any instance, privileges of patents of invention,
registration of trademarks, industrial designs and utility
models; registration of commercial names, slogans and
emblems, registration of copyright and contracts related
thereto, certificates of obtainers of vegetables varieties,
as well as extensions, renewals and recordal of
assignments and changes of name, domicile and address
related to the above; to prepare, prosecute and register
licenses of any kind; to act as plaintiff or defendant in
any instance or recourse, and before any judge,
corporation, public official or authority in judicial,
administrative and police actions, such as: oppositions
to the registration of trademarks; caducity, cancellation
and nullity actions; claim actions derived from the
obtaining or exploitation of licenses, action of unfair
competition; criminal proceedings, actions for payment
of damages: claims or observations on patent
applications, models, industrial designs and utility
models; in the exercise of preventive measures and in
other actions or similar proceedings.

A este efecto, lo(s) faculto(amos) para elevar solicitudes,
formular descripciones, enmiendas, protestas,
declaraciones, oposiciones, cancelaciones, nulidades,
apelaciones y reclamos; pagar impuestos, cuotas y
gravámenes prescritos por la ley; renunciar o desistir a
derechos concedidos o en curso de concesión; recibir toda
clase de documentos y valores, dando el descargo
respectivo, y, en general, para dar ante dichas
autoridades todos los pasos necesarios al efecto indicado
y tomar todas las medidas que creyeren conducentes al
resguardo de mis (nuestros intereses), con todas las
demás facultades legales necesarias.

To that effect they hereby empowered to file
applications, formulate descriptions, amendments,
protests, declarations, oppositions, cancellations,
nullities, appeals and claims; to pay taxes, quotas and
assessments prescribed by law, renounce or waive the
rights granted or in the process of granting; to receive all
kinds of documents and valuables, giving the respective
release of receipt, and in general, to take before said
authorities, the necessary steps to such effect, and any
measures that they may deem pertinent to the safeguard
of my (our) interest(s) with all the other necessary
legal powers.

Este poder comprende la facultad de ratificar o confirmar
en mi (nuestro) nombre lo actuado así como la facultad
de desistir, transigir, comprometer, y la de sustituirlo en
todo o en parte y revocar sustituciones. Asimismo
nombro(amos) a: **JUAN PABLO CADENA SARMIENTO**
y/o **CARLOS H. PALACIO EASTMAN** y/o **MARTIN E. TORRES CARDOZO**, domiciliado(s) en la Carrera 7 No.
71-21, Torre B, Piso 4, mis (nuestros) apoderados en
Colombia, con facultades para recibir notificaciones y
designar apoderados judiciales o extrajudiciales.

This power includes the faculty to ratify or confirm
desist, settle and compromise on my (our) behalf, and to
substitute this power in whole or in part and to revoke
substitutions. At the same time I (We) hereby appoint
JUAN PABLO CADENA SARMIENTO and/or **CARLOS H. PALACIO EASTMAN** and/or **MARTIN E. TORRES CARDOZO**, domiciled in Carrera 7 No. 71-21, Torre B,
Piso 4, my (our) attorney(s) in fact, with powers to
receive notifications and to designate judicial and
extrajudicial attorneys.

Otorgado y firmado en

Granted and signed in

hoy de de 200_

this day of 200_

Firma

Signature

Nombre
Cargo

Name
Title

Uhde GmbH
Kick Maroll

CERTIFICADO NOTARIAL (SOCIEDAD)

Hoy de de
personalmente compareció ante mí

a quien conozco, y de quien me consta que firmó el anterior documento, debidamente juramentado declaró y dijo que él (ella) es

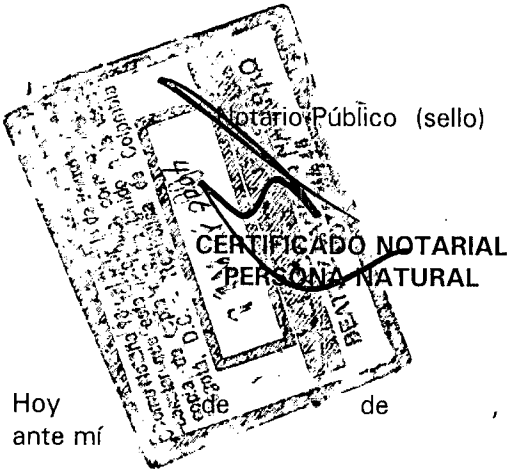
de UHDE GMBH

Sociedad legalmente constituida para un período de duración que aún no ha terminado; que el declarante está autorizado por dicha compañía para conferir este poder; que el sello estampado por él al pie de tal poder, en nombre y representación de la expresada compañía, es el sello oficial de ella; y que el objeto para el cual se confiere este instrumento está comprendido dentro del objeto social de la sociedad.

El suscrito Notario hace constar que tuvo a la vista las pruebas de la existencia de la sociedad.

Estado de
con fecha

y que quien confiere el presente poder es su representante.



Hoy de de , compareció(eron)
ante mí

a quien (es) conozco y me consta que es(son) la(s) persona(s) firmante(s) del documento que precede y quien(es) declara(n) que otorgan el mismo para los fines y propósitos que en él se expresan.

Notario Público (sello)

NOTARIAL CERTIFICATE (CORPORATION)

On this day of o
personally appeared before me

to me known, and known to me to be the person who signed the foregoing instrument who being by me duly sworn did depose and say that he (she) is the

of UHDE GMBH

Which is legally constituted for a term not yet expired, that deponent is authorized by said Company to confer this Power of Attorney: that the seal affixed hereun by the deponent in the name and on behalf of said Corporation is the corporate seal thereof; and that the purpose for which this instrument is granted is included within the corporate purpose of company.

The undersigned Notary Public attests that he has seen the documents that prove the existence of the company.

State of
under date of

and that he (she) who grants the present power of attorney is its Representative.

Public Notary (Seal)

NOTARIAL CERTIFICATE
NATURAL PERSON

On this day of of
personally appeared before me

who is(are) known to me and who I attest executed the foregoing document and he (they) declared he (they) grant(s) the document for the uses and purposes therein expressed.

Notary Public (Seal)

127

Notarial Deed No. 168 of the Year 2007

The authentication of the signatures was implemented in the business premises of the company Uhde GmbH, Friedrich-Uhde-Str. 15, 44141 Dortmund.

I herewith certify that the signatures appearing overleaf of

- 1) Mr. Dirk Lichte, born 4th of July 1963,
Friedrich-Uhde-Str. 15, 44141 Dortmund,
- 2) Mr. Michael Massoth, born 8th of December 1950,
Friedrich-Uhde-Str. 15, 44141 Dortmund,

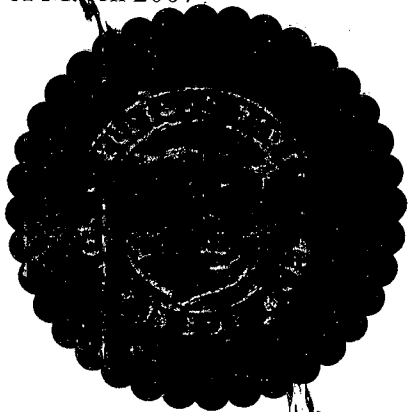
- personally known to the Notary public -

have been made before me by the said gentlemen by their own hands.

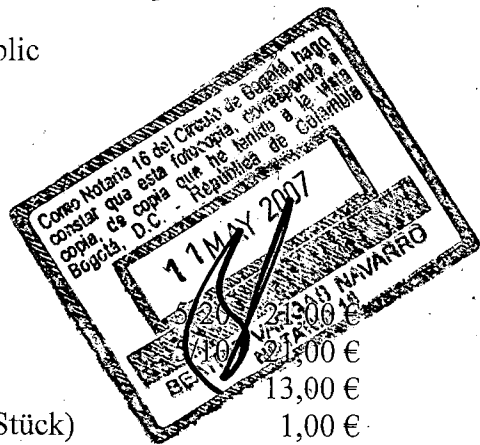
I also herewith certify on the basis of a today's on sight inspection of the Trade Register of the Lower Court of Dortmund (Amtsgericht Dortmund) - , that Uhde GmbH – registered under No. B 2291 – is a corporation duly organized and existing under the laws of the Federal Republic of Germany and that the said Mr. Dirk Lichte and Mr. Michael Massoth are legally empowered to represent and bind the Uhde GmbH by their joint signatures with full power and authority.

The notary asked the parties concerned, if § 3 I Nr. 7 BeurkG (German Notary Code) was applicable, meaning if he or an associate of his law firm have been involved in the same legal matter outside the official notarial subject. This was duefully denied by the parties.

Dortmund, 12th of March 2007



(Signature)
Notary public



Value of subject matter: 25.000,00 €	
Official fee § 45 I KostO	
Limited official fee outside the office § 50 I 1 KostO	
Certificate § 21 Abs. 1 Nr. 1 BNotO § 150 Nr. 1 KostO	
Lump sum documents §§ 136 I, II, 152 I KostO (Ablichtungen 2 Stück)	
Value added tax (VAT) 19 %, § 151a KostO	
Sum	66,64 €

(Signature)
Notary public

Firma

Nombre
Cargo

Signature

Name
Title

Dirk Lichte

APOSTILLE

(Convention de La Haye du 5 octobre 1961)

1. Land: Bundesrepublik Deutschland

Diese öffentliche Urkunde

2. ist unterschrieben von Herrn

Rüdiger Spott

3. in seiner ~~als~~ Eigenschaft als
Notar

4. sie ist versehen mit dem Siegel des ~~(Notar)~~
Notar S. Spott in Dortmund

Bestätigt

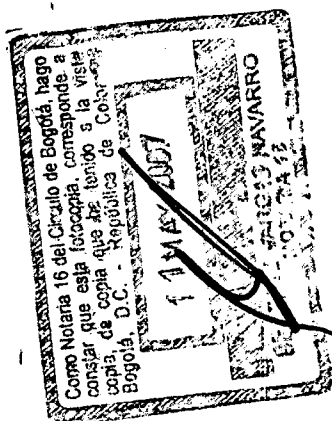
5. in Dortmund 6. am 14. MÄR. 2007

7. durch den Präsidenten des Landgerichtes

8. unter Nr. 9E4 - 99c

9. Siegel: 10. Unterschrift
in Vertretung

Löbermann
(Löbermann)



128

Certificado Notarial No. 168 del Año 2007

La autenticación de las firmas se realizó en los establecimientos comerciales de la empresa Uhde GmbH, Friedrich-Uhde-Str. 15, 44141 Dortmund.

Por el presente certifico que las firmas manuscritas, que aparecen al dorso de la página de

- 1) el señor Dirk Lichte, con fecha de nacimiento el 4 de julio de 1963,
Friedrich-Uhde-Str. 15, 44141 Dortmund,
- 2) el señor Michael Massoth, con fecha de nacimiento el 8 de diciembre de 1950,
Friedrich-Uhde-Str. 15, 44141 Dortmund,
- conocidos personalmente por el notario público -

fueron puestas en mi presencia por dichos señores.

Certifico además por el presente, con base en una inspección visual realizada el día de hoy en el Registro Mercantil del Juzgado Municipal de Dortmund (Amtsgericht Dortmund), que la firma Uhde GmbH – inscrita bajo el No. H 2291 – es una empresa debidamente constituida y existente bajo las leyes de la República Federal de Alemania y que dichos señores Dirk Lichte y Michael Massoth están legalmente autorizados para representar y obligar a la Uhde GmbH mediante sus firmas conjuntas con plenos poderes y facultades.

El notario preguntó a las partes interesadas, si se aplicaba el Artículo 3 Sección I Numeral 7 del Código Notarial Alemán, en el sentido de si él o un socio de su firma de abogados habían estado involucrados en el mismo asunto legal fuera de la actividad notarial. Esta circunstancia fue negada por las partes.

Dortmund, 12 de marzo de 2007

(Spork)

Notario Público

Como Notaria 16 del Circuito de Bogotá, hago constar que esta fotocopia, correspondiente a copia, de copia que he tenido a la vista Bogotá, D.C. - República de Colombia

11 MAY 2007

RENTA

2003 NAVARRO

21,00 €
21,00 €
13,00 €
1,00 €
10,64 €

Valor del negocio: 25.000.00 €

Tarifa oficial § 45 I KostO

Tarifa oficial limitada fuera de la oficina § 58 I I KostO

Certificado § 21 parágrafo 1 No. 1 BNotO § 150 No. 1 KostO

Suma total documentos §§ 136 I, II, 152 I KostO (2 fotocopias)

IVA 19 %. § 151a KostO

Total

66,64 €

(Spork)

Notario Público

APOSTILLA

(Convention de La Haye du 5 octobre 1961)

1. País: República Federal de Alemania
Este documento público
2. está firmado por el señor
Rüdiger Spott
3. en su condición de
Notario
4. lleva el sello del
notario Spott en Dortmund

Certificado

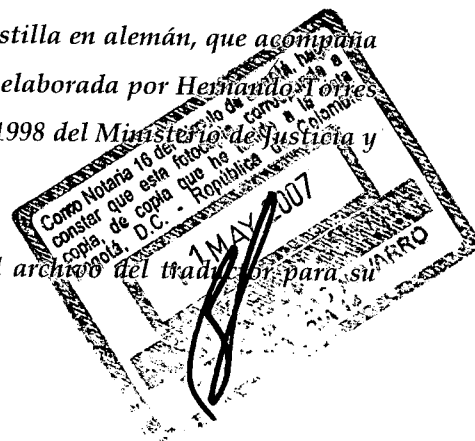
5. en Dortmund
6. el 14 de marzo de 2007
7. por el Presidente del Tribunal Regional
8. bajo el No. 9E4 – 490
9. Sello:
10. Firma
En representación

Löbermann
(Löbermann)

La presente traducción oficial al español - No. 001/07 - de una Apostilla en alemán, que acompaña al Certificado Notarial No. 168 del Año 2007 en idioma inglés, fue elaborada por Hernando Torres Barrera, Traductor e Intérprete Oficial, según Resolución 01305 de 1998 del Ministerio de Justicia y del Derecho.

Es traducción total, fiel y conforme, de la cual queda copia en el archivo del traductor para su confrontación, a la cual me remito.

Bogotá, D. C, abril 30 de 2007



Hernando Torres Barrera
HERNANDO TORRES BARRERA
TRADUCTOR E INTERPRETE OFICIAL
RES. No. 1305 MINJUSTICIA 1998

REQUISITOS MINIMOS PARA ADMISION A TRAMITE
POT

PATENTE DE INVENCION

☒

MODELO DE UTILIDAD ☐

- ♦ Indicación de que se solicita la concesión de una patente ☒
- ♦ Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud ☒
- ♦ Descripción de la invención ☒
- ♦ Dibujos de ser estos pertinentes ☒
- ♦ Comprobante de pago de las tasas establecidas ☒

COMPLETA ☐

INCOMPLETA ☐

DISEÑO INDUSTRIAL ☐

- ♦ Indicación de que se solicita el registro de Diseño Industrial ☐
- ♦ Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud ☐
- ♦ Representación gráfica y fotográfica del Diseño Industrial o muestra del material que incorpora el diseño ☐
- ♦ Comprobante de pago de las tasas establecidas ☐

COMPLETA ☐

INCOMPLETA ☐

ESQUEMA DE TRAZADO ☐

- ♦ Indicación de que se solicita el registro de un Esquema de Trazado ☐
- ♦ Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud ☐
- ♦ Representación gráfica del esquema trazado ☐
- ♦ Comprobante de pago de las tasas establecidas ☐

COMPLETA ☐

INCOMPLETA ☐

Firma Responsable

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 09-030077-00000-0000

Fecha: 2009-03-24 17:24:32
Tra. 11 PATENTE IYI
Act. 411 PRESENTACION

Dep. 2020 NUECREACIONE
Eve: 378 FASENACIONALI
Folios: 129

Carrera 13 No. 27-00 Piso 6, 7 y 10
Contactador: 3 82 08 40
Fax: 350 82 20
E-mail: info@si.gov.co
www.sic.gov.co
Bogotá, D.C., Colombia