



Case A 8/1342/73

420677

P A T E N T C I O B
D E
I N V E N C I O N

por "PROCEDIMIENTO PARA PRODUCIR COQUE DE HULLA" a favor de las firmas alemanas BERGWERKSVERBAND GmbH y DIDIER ENGINEERING GmbH, residentes respectivamente en Frillendorfer Str. 351 y Alfredtre. 28, ESSEN (Alemania).

= . =

MEMORIA DESCRIPTIVA

- Todos los recursos para aumentar la productividad de los hornos de cámaras horizontales mediante el aumento del peso específico de carga de coque en $\text{kg/m}^3/\text{h}$ conducen, por abreviación del tiempo de destilación, a una mayor velocidad de coquización y a un progreso correspondientemente mayor de la coquización. La velocidad media de coquización se define en mm/h , dividiendo la mitad de la anchura de la cámara por el tiempo que se necesita para la destilación. El progreso de la coquización se define por el ascenso de la temperatura dentro de la zona plástica (350 a 550°C), en $^{\circ}\text{C}/\text{minuto}$, medido en el centro de la cámara.

Mediante el aumento de la temperatura del tiro calefactor, la reducción del espesor de la muela y el empleo de un material de mampostería con mayor conductibilidad



térmica, se logra abreviar el tiempo de destilación y por tanto aumentar el paso de hornada. La velocidad de la coquización y el progreso de la coquización muestran una tendencia del mismo sentido hacia valores mal altos.

5. El aumento de la temperatura del tiro calefactor hasta más de los 1200 a 1300°C actuales requiere para la construcción del horno material de mampostería de alta calidad (por ejemplo, sílice compactada o magnesita) y lo mismo cabe decir de la reducción del espesor de la muela.
10. Los hornos de gran rendimiento de esta índole consiguen abreviar el tiempo de destilación de las 20 a 24 horas actuales hasta menos de 18, y preferentemente de 16 horas actuales hasta unas 8. Implican por lo tanto un aumento de la productividad de los hornos de coque y en el mismo sentido incrementan también la economía de la coquización.
15. Por la experiencia práctica y por los resultados de extensos ensayos de coquización se sabe que un aumento del progreso de la coquización tiene por consecuencia una reducción de la consistencia de los trozos del coque, que en general se caracterizan por la proporción superior a 40 mm después de la prueba del tambor (M_{40}), y conduce asimismo a un coque de tamaño de trozos más reducido. En un sector determinado, esta reducción del tamaño de los trozos es perfectamente deseable, pues satisface los requerimientos de la industria siderúrgica de un coque para altos hornos con un límite superior del tamaño de los trozos de unos 80 mm. Sin embargo, un ulterior aumento del progreso de la coquización pueden conducir (y esto debe considerarse particularmente teniendo en cuenta las
- 20.
- 25.



propiedades eventuales de la hulla) a un tamaño de trozos del coque producido que no corresponda ya a las necesidades de un coque para altos hornos, es decir, que el coque sea de trozos demasiado pequeños.

5.

Ello es causa de que las ventajas del horno de alto rendimiento se anulen otra vez, en cierta medida, por la menor calidad del coque producido en ellos. Con ciertas calidades de carbón para coque, ya no es posible en los hornos de alto rendimiento producir un coque utilizable para la industria siderúrgica. Las velocidades de coquización superiores a 15-35 mm/hora conducen en ocasiones a coque completamente inútil para la siderurgia.

10.

15.

El invento se basa en la noción de que para el tamaño grande de los trozos del coque y para la consistencia de éste desempeña un papel decisivo el progreso de la coquización. Progresos de coquización superiores a unos 4° C/minuto, como los que se ajustan automáticamente en los hornos de gran rendimiento, conducen, a medida que aumenta el progreso de la coquización, a coques de trozos cada vez más pequeños y de consistencia cada vez menor. Importa pues influir en el progreso de la coquización o volverlo a rebajar.

20.

25.

Según este invento, el problema de producir coques de trozos grandes y de suficiente consistencia en hornos de gran rendimiento se resuelve efectuando la coquización con velocidades de coquización de 15 a 35 mm/hora, y particularmente de 18 a 25 mm/hora, con un progreso de la coquización de 1,6 a 3,3° C/minuto, y preferentemente de 2,2 a 2,8° C/minuto, en la zona de los 350 a 550°C.



Esto significa que para velocidades de coquización altas hay que recurrir a medidas que disminuyen el progreso de la coquización hasta menos de los valores que en la actualidad se ajustan automáticamente, de unos 4,0º C/minuto y más.

5. Se puede lograr una pequeña influencia en el sentido de reducir el progreso de la coquización si se realiza cierta selección en el aspecto de la composición del carbón para coque. No obstante, estos esfuerzos no son muy eficaces y no siempre se dispone tampoco de las calidades apropiadas de carbón para coque.

10. En cambio, según este invento se ha reconocido como una medida extraordinariamente eficaz para reducir el progreso de la coquización que en el horno de alto rendimiento se puedan cumplir los requisitos expuestos antes y que se caliente el carbón para coque a temperaturas de unos 160 a 250ºC (de preferencia, 180 a 200ºC) antes de cargarlo en el horno de coque. Este precalentamiento del carbón para coque, que supera considerablemente el

15. límite de un simple secado previo, tiene la consecuencia sorprendente de que el progreso de la coquización en los hornos de alto rendimiento no sigue la mencionada tendencia hacia arriba, sino que asombrosamente se mantiene en el mismo nivel en que oscila en los hornos de construcción tradicional. A causa de ello pueden ahora producirse, aún con velocidades de coquización más elevadas, coques su-

20. ficientes por el tamaño de los trozos y la consistencia.

25. Este resultado que se obtiene con el invento debe designarse como extraordinariamente sorprendente, pues cabía esperar que, con un aumento de la velocidad de



5. coquización como el que produce el calentamiento previo, se produciría, también de acuerdo con los resultados en los hornos de alto rendimiento, un aumento del progreso de la coquización. En lugar de ello, con el precalentamiento se ha conseguido un descenso tan considerable del progreso de la coquización que de ahora en adelante ya no hay necesidad de renuncia, por el riesgo de producir coque de trozos demasiado pequeños, a la utilización de los hornos de alto rendimiento.
10. Este resultado se halla también en contradicción con los conceptos anteriores que esperaban lograr, por medio de un calentamiento y una coquización acelerados del carbón, una conservación del bitumen y por lo tanto un aumento de la consistencia de los coques. En cambio, manteniendo bajo el progreso de la coquización se consigue precisamente el resultado que se aguardaba de un progreso de la coquización más elevado.
15. Según se ha descubierto además, el progreso de la coquización puede mantenerse también bajo en grado considerable, y por lo tanto puede llegarse en una coquización en hornos de gran rendimiento a coques de trozos más grandes, si se coquiza en cámaras de mayor anchura. La anchura usual de las cámaras es de 450 mm. Para aumentar la velocidad de coquización, se han construido incluso
20. cámaras de 350 a 400 mm de anchura. En cambio, de acuerdo con el invento se logran en hornos de gran rendimiento del tipo que se ha definido al principio los progresos bajos de coquización deseados si la coquización se realiza en hornos con cámaras de 500 mm de anchura por lo menos.
- 25.



5. Sorprendentemente se establece en los hornos de gran rendimiento de este tipo, al emplear alta velocidad de coquización, un progreso de la coquización suficientemente bajo, el cual conduce a coques utilizables para la siderurgia, o sea de trozos grandes y firmes.

10. Una combinación de precalentamiento del carbón para coque y de coquización en cámaras de más de 500 mm de anchura proporciona, como es comprensible, el más amplio margen para producir en hornos de gran rendimiento coques de trozos grandes y suficientemente consistentes, aún a partir de carbono con propiedades de coquización relativamente malas.

15. El hecho de que a medida que aumenta la temperatura del tiro calefactor (HzT) el progreso de la coquización, en mm/hora, ascienda uniformemente con la velocidad de coquización, mientras la calidad del coque (en porcentaje superior a 60 mm y con consistencia según la prueba de tambor M₄₀) disminuye, lo demuestra la Tabla 1.

Tabla 1

20.

	Temperatura del tiro calefactor			
	1200	1300	1400	1500
Velocidad de coquización, en mm/h	12,2	14,1	14,8	15,2
25. Progreso de la coquización en °C/minuto	3,17	3,81	4,50	5,33
Coque > 60 mm, en %	87,4	82,1	78,9	65,2
Consistencia según la prueba de tambor M ₄₀	73,7	69,1	64,4	53,1



La tabla 2 que sigue muestra la repercusión de emplear en los hornos mamposterías de diversa conductibilidad térmica (sílice -Sic- = 1,5 kcal/m/h/°C y magnetita -MG- = 3,0 kcal/m/h/°C a 1000°C) sobre la velocidad de coquización, el progreso de la coquización, el tamaño de los trozos del coque y la consistencia del coque (consistencia según la prueba del tambor).

Tabla 2

10.		Material de mampostería			
		Sik	MG	Sik	MG
		Temperatura del tiro calefactor, °C			
		1000	1000	1200	1200
15.	Velocidad de coquización, en mm/h	9,4	14,1	12,5	18,5
	Progreso de la coquización, en °C minuto	1,66	2,85	3,0	6,66
	Coque > 60 mm, en %	95,9	89,0	90,3	65,6
	Consistencia según la prueba de tambor M ₄₀	86,4	81,4	81,5	65,4

20. También aquí se advierte el ascenso uniforme del progreso de la coquización con la velocidad de coquización al pasar a mamposterías de mayor conductibilidad térmica y el descenso simultáneo de la calidad del coque.

25. La importancia de un progreso de la coquización que se mantenga bajo respecto a una mayor velocidad de coquización se reconoce en las Tablas 3 y 4 que siguen



TABLA 3

	Carbón					
	húmedo	preca- lenta- do	húmedo	preca- lenta- do	húmedo	preca- lenta- do
	Temperatura del tipo calefactor					
	1200	1200	1300	1300	1400	1400
5. Progreso de la coquización, en °C/min	3,17	2,02	3,81	3,78	4,5	3,22
Velocidad de la coquización, en mm/h	12,2	14,1	13,6	16,7	14,8	18,8
10. Coque > 60 mm %	87,4	87,9	82,1	85	78,2	78,7
Consistencia, según la prueba del tambor M ₄₀	73,7	74,1	69,1	70,9	64,4	64,5

15. La tabla 4 que sigue muestra la ventaja, para los hornos de gran rendimiento de cámara horizontales, de anchuras mayores de cámara.

TABLA 4

	Anchura de cámara	Progreso de coquización, en °C/min.	Velocidad de coquización, en mm/h	Coque 60 mm %	Consistencia, M ₄₀
20.	300	5,8	16,0	29	58
	400	4,8	15,7	37	65
	450	4,2	15,5	41	70
25.	500	3,5	15,4	45	73
	600	2,4	15,2	53	81



Tabla 5

	Temperatura de precalentamiento, en °C		
	170	220	265
5. Velocidad de coquización, en mm/h	13,0	13,9	15,3
Progreso de la coquización, en % C/minuto	2,52	2,30	2,36
Coque > 60 mm, en %	81,8	82,2	81,7
Consistencia según la prueba de tambor M ₄₀	69,0	69,0	68,0
10.			

La Tabla 5 que antecede muestra los efectos de diversas temperaturas de precalentamiento y la ventaja de precalentar a temperatura de 180 a 200°C.

= . =

15.

N O T A

Descrito el objeto del presente invento, se declaran nuevas y de propia invención las siguientes reivindicaciones, con prioridad de la solicitud de patente alemana nº P 22 57 668.7-24 del 24.11.72.

20.

1.- Procedimiento para producir coque de hulla, de mayor tamaño de trozos y mejor consistencia de éstos, en hornos de gran rendimiento con cámaras horizontales, caracterizado por efectuarse la coquización con velocidades de coquización de 15 a 35 mm/hora, y particularmente de 18 a 35 mm/hora, con un progreso de la coquización

25.

ME



de 1,6 a 3,3º C/minuto, y preferentemente de 2,2 a 2,8º C/minuto (en la zona de los 350 a los 550º C).

5. 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por calentarse el carbón para coque a temperaturas de unos 160 a 250º C, y preferentemente de unos 180 a 200º C, antes de cargarlo en los hornos para coque.

10. 3.- Procedimiento según las reivindicaciones 1 y 2 caracterizado por efectuarse la coquización en hornos con anchura de cámara de 500 mm a lo menos.

4.- Procedimiento para producir coque de hulla.

Según se describe y reivindicada en la presente memoria descriptiva compuesta de 10 hojas foliadas y escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, a 20 de Noviembre 1973

15.

p.a.

JAIME ISERN

p. p.

Firmado: JOSE F. NIETO

mlm.

mlm