

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



URZĄD
PATENTOWY
RP

OPIS PATENTOWY

150 422

Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 86 12 31 /P. 263521/

Pierwszeństwo ----

Zgłoszenie ogłoszono: 88 09 15

Opis patentowy opublikowano: 1990 10 31

CZYTELNIA

Urząd Patentowy

Int. Cl.⁵ C10B 57/04

Twórcy wynalazku: Piotr Wasilewski, Piotr Dybała, Andrzej Mianowski,
Andrzej Przybyła, Stanisław Mierzwiński

Uprawniony z patentu: Politechnika Śląska im. Wincentego Pstrowskiego, Gliwice;
Kombinat Metalurgiczny Huta "Katowice" - Zakład
Koksowniczy "Przyjaźń", Dąbrowa Górnicza /Polska/

MIESZANKA WĘGLOWA DO PRODUKCJI KOKSU WIELKOPIECOWEGO W SYSTEMIE ZASYPOWYM, ZWŁASZCZA GASZONEGO SUCHO

Przedmiotem wynalazku jest mieszanka węglowa do produkcji wysokogatunkowego koksu wielkopieczowego w systemie zasypowym, zwłaszcza gaszonego sucho. Produkcja koksu wielkopieczowego wysokiej jakości w systemie zasypowym oparta jest na koksowaniu mieszanek węglowych zawierających do 90% węgla ortokoksowych z dodatkiem węgla semikoksowych lub odpowiednio przygotowanych innych komponentów schudzających. Znana jest z polskiego opisu patentowego nr 125 096 mieszanka węglowa do produkcji koksu, zwłaszcza koksu wysokogatunkowego, składająca się z węgla ortokoksowych o zawartości części lotnych powyżej 25%, korzystnie wraz z innymi składnikami mieszanek węglowych, które stanowią dwie frakcje tychże węgla o średnich wymiarach ziarn różniących się o 0,2 - 2,5 mm, a korzystnie o 1 mm.

Jak wykazała praktyka przemysłowa dla różnicy średnich wymiarów ziarn 0,6 mm uzyskuje się wysoką gęstość nasypową wsadu suchego rzędu 720-730 kg/m³, przez co osiąga się jedynie wzrost zdolności produkcyjnej baterii, praktycznie bez możliwości obniżenia kosztów wsadu.

Znana jest również z polskiego opisu patentowego nr 140 458 mieszanka węglowa do produkcji koksu metalurgicznego zawierająca węgle ortokoksowe o zwiększonym udziale inertynitów I > 30 - 50% rezygnując tym samym ze stosowania węgla schudzających, głównie semikoksowych. Zaproponowany sposób schudzania mieszanki węglowej posiada jednak zasadnicze wady. W skład mieszanki węglowej wchodzi więc tylko węgle ortokoksowe o zawartości części lotnych $\sqrt{daf} > 26\%$ i udziale inertynitów I < 30%, węgle ortokoksowe o zawartości części lotnych $20\% \leq \sqrt{daf} \leq 26\%$ i udziale inertynitów I < 30% oraz węgle ortokoksowe o zawartości części lotnych $20\% \leq \sqrt{daf} \leq 26\%$ i udziale inertynitów I > 30-50%, spełniającymi w mieszance funkcje węgla schudzających.

Praktyka przemysłowa wykazuje, że mieszanka taka zawiera często części lotne poniżej 26%, gdyż w mieszance znajduje się około 40% węgla o $\sqrt{daf} = 22-24\%$, co przy realnej wilgotności wsadu około 9-10% wywołuje ciężki bieg komór koksowniczych, czy wręcz ich zaciskanie.

Mieszanka taka posiada zbyt mały skurcz. Aby wyeliminować powyższe wady proponuje się mieszankę węglową według wynalazku. Mieszanka węglowa według wynalazku zawierająca węgiel ortokoksowy lub mieszaninę węgla ortokoksowych charakteryzuje się tym, że zawiera co najmniej 5% wagowych węgla o zawartości części lotnych $v^{daf} > 31\%$ i o zmodyfikowanej liczbie koksowalności $G_K > 0$, a udział poszczególnych węgla, określony zawartością części lotnych zamyka się w mieszance węglowej ilością $26\% \leq v^{daf} \leq 30\%$, korzystnie 27-29%. Węgiel o zawartości części lotnych $v^{daf} > 31\%$ i o zmodyfikowanej liczbie koksowalności $G_K > 0$ winien być rozdrobniony do uziarnienia $90 \pm 5\%$ ziarn poniżej 3 mm. Zmodyfikowaną liczbę koksowalności G_K oblicza się następująco:

$$G_K = 1 + \frac{b}{/a/}$$

/a/ - bezwzględna wartość kontrakcji %,

b - dylatacja %.

Węgla posiadające nawet ujemną dylatację /b < 0/ charakteryzują się liczbą $G_K > 0$. Dodatek takiego węgla obok węgla ortokoksowych dowolnej jakości ma zadanie podwyższać zawartość części lotnych mieszanki węglowej do ilości $26\% \leq v^{daf} \leq 30\%$, a korzystnie gdy wielkość ta wynosi 27-29%, a dzięki faktowi, że węgiel taki /lub ich mieszanina/ posiada dylatację przeciwdziałającą się z kolei powstawaniu nadmierne skurczu koksowanego naboju. Ze względu na zmienną zawartość części lotnych indywidualnych komponentów mieszanki węglowej, wygodniej jest określić skład mieszanki pośrednio tj. poprzez sumę udziałów i części lotnych poszczególnych komponentów, czyli jako średnią ważoną zawartość części lotnych. Można przyjąć, że w zależności od proporcji stosowanych w mieszance węgla ortokoksowych o różnych własnościach koksowniczych w mieszance stosuje się 5-15% wagowych węgla o zawartości części lotnych $v^{daf} > 31\%$ i o zmodyfikowanej liczbie koksowalności $G_K > 0$. Aby uzyskać wysoką jakość koksu niezbędne jest uszlachetnianie kompozycji węgla ortokoksowych /w systemie zasypowym/ węglem o niskiej zawartości części lotnych $v^{daf} = 22-24\%$ i niskim udziale inertynitów $I < 30\%$, który należy do najszlachetniejszych węgla pod względem koksotwórczym i z tego tytułu jest węglem najdroższym. Aby wyeliminować ten węgiel z mieszanki zaleca się stosowanie następującej kompozycji.

W tym przypadku mieszanka według wynalazku składa się z 50-80% wagowych węgla ortokoksowych o $v^{daf} > 26\%$ i udziale inertynitów $I < 30\%$, 10-40% wagowych węgla ortokoksowych o zawartości części lotnych $20\% \leq v^{daf} \leq 26\%$ i podwyższonej ilości inertynitów $I > 30-50\%$ oraz węgla o zwiększonej zawartości części lotnych $v^{daf} > 31\%$ o zmodyfikowanej liczbie koksowalności $G_K > 0$ w ilości 5-15% wagowych. Tak więc mieszanka węglowa nie zawiera najszlachetniejszych węgla ortokoksowych. Mieszanka węglowa według wynalazku eliminuje wady znanych mieszanek węglowych i umożliwia obniżenie kosztów wsadu oraz prawidłową realizację procesu koksowania w bateriach koksowniczych, jak również wytwarzanie koksu ze zmniejszonej ilości komponentów.

Zgodnie z teorią koksowania należało oczekiwać, że wraz ze wzrostem części lotnych /większy ubytek masy/ obniża się jakość koksu, tym czasem wyniki badań wskazują, że wniosek ten jest prawidłowy, począwszy od zwiększającej się zawartości części lotnych, powyżej wielkości, uznanej za niezbędną w mieszance węglowej. Przykłady stosowania wynalazku: W retorcie Janknera skoksowano po 1 kg mieszanki węglowej o zawartości wilgoci około 8% i o składzie podanym w tabelicy 1. Rozdrobnienie węgla dobierano w ten sposób, że węgiel ortokoksowy A zawierał 60-70% ziarn poniżej 3mm, węgiel B i C około 82-85% ziarn poniżej 3mm, a węgiel o zawartości części lotnych $v^{daf} > 31\%$ i $G_K > 0$ zawierał do 90% ziarn poniżej 3mm. Ładunek węgla w retorcie nieznacznie zagęszczano przy pomocy ubijarki do poziomu $750 \frac{kg}{m^3}$ w przeliczeniu na stan suchy. Koksowano z szybkością 5 K na minutę do temperatury $1000^\circ C$, tj. o 20 K niżej w osi wsadu. Koks dzielono na dwie części - jedna część gaszona była stałą ilością wody, a druga przez dmuch azotu o temperaturze około $25^\circ C$. Koks gaszony mokro, suszono w temperaturze $105^\circ C$ do stałej masy. Tak więc koks gaszony sucho i mokro do dalszych badań praktycznie pozbawiony był wilgoci. Laboratoryjne badania koksu przeprowadzono według metody Griaznowa i Syskova, natomiast reakcyjność koksu wobec dwutlenku węgla wyznaczono w temperaturze $1000^\circ C$, dla naważki koksu 7 g o rozdrobnieniu 1-3 mm, praktycznie zgodnie z metodą genewską. Własności otrzymanych koksów przedstawia tabela 2. Z kolei w tabelicy 3 przedsta-

wiono przykłady zestawienia mieszanek węglowych i otrzymanego z nich koksu dla wersji alternatywnej, tj. gdy mieszanka węglowa nie zawiera węgla ortokokсового B.

Skład mieszanek węglowych

T a b l i c a 1

Komponenty	Skład mieszanki węglowej /% wag./	w^a %	A^a %	v^a %	v^{daf} %	inertynity I. %	G_K
1. Węgiel A	30	1,0	8,0	27,0	29,7	< 30	3,1
2. Węgiel A	30	1,2	7,5	26,4	28,9	< 30	4,5
3. Węgiel B	15	0,4	11,0	19,7	22,2	< 30	3,0
4. Węgiel C	25	0,5	6,0	28,5	21,9	> 30-50	2,0
Mieszanka I /lp.1-4/ /znany stan techniki/	100	0,8	7,8	24,1	26,4	-	2,6
5. Węgiel A	60	1,0	8,0	27,0	29,7	< 30	3,1
6. Węgiel B	15	0,4	11,0	19,7	22,2	< 30	3,0
7. Węgiel C	20	0,5	6,0	20,5	21,9	> 30-50	2,0
8. Węgiel o $v^{daf} > 31\%$, $G_K > 0$	5	1,8	6,4	31,4	34,2	< 30	1,7
Mieszanka II /lp. 5-8/	100	0,9	8,0	24,8	27,2	-	2,8
9. Węgiel A	75	1,2	7,5	26,4	28,9	< 30	4,5
10. Węgiel B	15	0,4	11,0	19,7	22,2	< 30	3,0
11. Węgiel o $v^{daf} > 31\%$, $G_K > 0$	10	1,8	6,4	31,4	34,2	< 30	1,7
Mieszanka III /lp.9-11/	100	1,1	7,9	25,9	28,6	-	3,7
12. Węgiel A	90	1,2	7,5	26,4	28,9	< 30	4,5
13. Węgiel o $v^{daf} > 31\%$, $G_K > 0$	10	1,8	6,4	31,4	34,2	< 30	1,7
Mieszanka IV /lp.12-13/	100	1,3	7,4	26,9	29,5	-	4,0
14. Węgiel A	75	1,2	7,5	26,4	28,9	< 30	4,5
15. Węgiel B	15	0,4	11,0	19,7	22,2	< 30	3,0
16. Węgiel o $v^{daf} > 31\%$, $G_K > 0$	5	1,8	6,4	31,4	34,2	< 30	1,7
17. Węgiel o $v^{daf} > 31\%$, $G_K > 0$	5	1,5	6,4	31,2	33,9	< 30	1,3
Mieszanka V /lp.14-17/	100	1,1	7,9	25,9	28,5	-	3,4

Jakość koksu otrzymanego z mieszanek węglowych
przedstawionych w tablicy 1

T a b l i c a 2

nr mieszanki węglowej	mieszanka	jakość koksu gaszonego sucho /s/ i mokro /m/					
		według Griaznowa		według Syskowa		reakcyjność	
		/s/	/m/	/s/	/m/	/s/	/m/
I	według znanego stanu techniki	85,0	85,0	2,30	2,30	0,21	0,25
II	według wynalazku	86,0	85,0	2,35	2,30	0,25	0,32
III	według wynalazku	85,5	85,5	2,40	2,35	0,25	0,35
IV	według wynalazku	84,0	83,0	2,30	2,20	0,22	0,28
V	według wynalazku	85,0	85,0	2,35	2,30	0,21	0,30
	koksi "idealnej jakości"	100,0	100,0	>2,67	>2,67	<0,15	<0,15

Skład mieszanek węglowych i jakość koksu z nich otrzymanych

T a b l i c a 3

numer mieszanki węglowej	komponenty	skład %	jakość koksu gaszonego sucho /s/ i mokro /m/					
			według Griaznowa		według Syskowa		reakcyjność	
			/s/	/m/	/s/	/m/	/s/	/m/
I wg znanego stanu techniki/	1. węgiel A	30						
	2. węgiel A	30	85,0	85,0	2,30	2,30	0,21	0,25
	3. węgiel B	15						
	4. węgiel C	25						
II wg wy- nalazku/	1. węgiel A	50						
	2. węgiel C	40	85,0	82,0	2,35	2,20	0,25	0,32
	3. węgiel v ^{daf} = 34,2% G _K = 1,7	10						
III wg wy- nalazku/	1. węgiel A	60						
	2. węgiel C	25	86,0	82,0	2,30	2,20	0,25	0,30
	3. węgiel v ^{daf} = 34,2% G _K = 1,7	15						
	koksi idealnej jakości	-	100,0	100,0	>2,67	>2,67	<0,15	<0,15

Z a s t r z e ż e n i a p a t e n t o w e

1. Mieszanka węglowa do produkcji wysokogatunkowego koksu wielkopieczowego w systemie zaepowym zwłaszcza gaszonego sucho, zawierająca węgiel ortokoksowy lub mieszaninę węgla ortokoksowych, z n a m i e n n a t y m, że zawiera co najmniej 5% wagowych węgla o zawartości części lotnych v^{daf} > 31%, o zmodyfikowanej liczbie koksowości G_K > 0, a udział poszczególnych węgla, określony pośrednio zawartością części lotnych zamyka się w mieszance węglowej ilością 26% ≤ v^{daf} ≤ 30%, korzystnie 27-29%.

2. Mieszanka węglowa według zastrz.1, z n a m i e n n a t y m, że zawiera węgiel o zawartości części lotnych $v^{daf} > 31\%$ o zmodyfikowanej liczbie koksowalności $G_K > 0$ posiada rozdrobnienie $90 \pm 5\%$ ziarn poniżej 3 mm.

3. Mieszanka węglowa do produkcji wysokogatunkowego kokeu wielkopiecowego w systemie zasypowym zwłaszcza gaszonego sucho, z n a m i e n n a t y m, że składa się z 50-80% wagowych węgla ortokoksowego o $v^{daf} > 26\%$ i udziale inertynitu I $< 30\%$, 10-40% wagowych węgla ortokoksowych o zawartości części lotnych $20\% \leq v^{daf} \leq 26\%$ i udziale inertynitu I $> 30-50\%$ i węgla o zawartości części lotnych $v^{daf} > 31\%$ o zmodyfikowanej liczbie koksowalności $G_K > 0$ w ilości 5-15% wagowych.

4. Mieszanka węglowa według zastrz.3, z n a m i e n n a t y m, że zawiera węgiel o zawartości części lotnych $v^{daf} > 31\%$, o zmodyfikowanej liczbie koksowalności $G_K > 0$, posiada rozdrobnienie $90 \pm 5\%$ ziarn poniżej 3 mm.