



Patent dodatkowy
do patentu nr ———

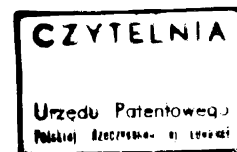
Zgłoszono: 84 12 21 (P. 251137)

Pierwszeństwo: 83 12 23 dla zastrz. 1, 2, 3, 6, 7, 8
84 07 02 dla zastrz. 4, 5, 9
Stany Zjednoczone
Ameryki

Zgłoszenie ogłoszono: 85 10 08

Opis patentowy opublikowano: 89 06 30

Int. Cl.⁴ C09C 1/50



Twórcy wynalazku: Kam Bor Lee, Alan A. Simpkin

Uprawniony z patentu: Cabot Corporation,
Boston (Stany Zjednoczone Ameryki)

Sposób wytwarzania sadz piecowych

Przedmiotem wynalazku jest sposób wytwarzania sadz piecowych stosowanych jako wypełniacze, pigmenty i środki wzmacniające gumę i tworzywa sztuczne.

Na piecowy proces wytwarzania sadz składa się kraking i/lub niecałkowite spalanie wsadu węglowodorowego, takiego jak gaz ziemny lub półprodukt zawracany w osłoniętej strefie konwersji w temperaturach powyżej 1256°K prowadzący do otrzymania sadzy. Sadzę unoszoną przez gazy odpływające ze strefy konwersji chłodzi się i zbiera. Pożądane jest także wytwarzanie sadz piecowych o podobnych właściwościach, zdolnych nadawać lepsze właściwości hysteretyczne preparatom gumowym. Ponadto w niektórych przypadkach korzystnie jest regulować, czy też sterować siłą barwiącą sadzy.

Z opisu patentowego St. Zjedn. Ameryki nr 28 974 znany jest sposób wytwarzania sadz piecowych. W pierwszym etapie, we wstępnie utworzonej pierwotnej strefie spalania, powstaje strumień gorących gazowych produktów spalania, w drugiej lub przejściowej strefie ciekły wsad węglowodorowy w formie pełnych strumieni lub mniejszych, spójnych strumieni wprowadza się dokładnie prostopadle z zewnętrznego obrzeża lub z wnętrza we wstępnie utworzony strumień gorących gazów, a w strefie trzeciej tzw. strefie reakcji, przed zakończeniem reakcji przez wychłodzenie, zachodzi tworzenie się sadzy.

W procesach wyżej wymienionego typu, w których wsad wprowadza się z zewnętrznego obrzeża strumienia gazów spalinowych, możliwe jest to, że gazy spalinowe przejdą przez układ niewykorzystane. Może się stać tak wówczas, na przykład, gdy wsad węglowodorowy nie wypełnia całkowicie powierzchni, przez którą przepływają gazy spalinowe i pozwala uciec ciepłu w formie gazów spalinowych. Tendencja do zachodzenia takiego zjawiska występuje przy zwiększaniu rozmiarów reaktora.

Aby zapobiec takiej nieekonomicznej stracie gazów spalinowych należy, jak to ujawniono w opisie patentowym St. Zjedn. Ameryki nr 3 922 335, wprowadzać dodatkową ilość wsadu w strefę wewnętrzną strumienia gazów spalinowych, dokąd nie dosięga wsad wtryskiwany z zewnętrznego obrzeża strefy przejściowej. W powyższym opisie stosuje się sondę, przez którą wtryskuje się dodatkową ilość ciekłego wsadu węglowodorowego do wnętrza strumienia gazów spalinowych dokładnie prostopadle, od środka /osi/ strumienia gazów spalinowych w kierunku ścianek reak-

tora. Wykazano, że w takim przypadku wykorzystuje się całkowicie gazy spalinowe rozdrabniając, rozpylając i rozpraszając kropelki oleju. Wsad wtryskuje się do wewnętrznej strefy strumienia gazów spalinowych w tej samej płaszczyźnie, w której wtryskuje się wsad z zewnętrznego obrzeża strefy przejściowej w kierunku wnętrza strumienia gazów spalinowych. Sposób podany w opisie patentowym St. Zjedn. Ameryki nr 3 922 335 pozwala na wysoki przerób i dużą wydajność oraz prowadzi do wytwarzania wysokiej jakości sadz.

Są jednak przypadki, w których pożądanym jest wytwarzanie sadz w sposób opisany powyżej, ale jednocześnie sadze te muszą posiadać inne właściwości. W szczególności może się okazać pożyteczne wytwarzanie sadz o dobrych właściwościach hysteretycznych i niższej niż zwykle sile barwiącej.

Sposób wytwarzania sadz piecowych według wynalazku polega na tym, że część ciekłego wsadu węglowodorowego w postaci licznych spójnych strumieni wprowadza się promieniowo w strumień gazów spalinowych przed punktem, w którym strumień gazów spalinowych osiąga największą prędkość, a pozostałą część wsadu w postaci licznych spójnych strumieni wprowadza się promieniowo w strumień gazów spalinowych w punkcie, w którym strumień gazów spalinowych osiąga największą prędkość, przy czym zmienia się kąt wprowadzania porcji wsadu tak, aby nie przekraczał 60° .

Korzystnie wprowadza się porcje wsadu pod kątem od 0° do 30° . Korzystnie wprowadza się porcje wsadu pod kątem 0° .

Korzystnie przed punktem, w którym strumień gazów spalinowych osiąga największą prędkość, wprowadza się do tego strumienia od 20% do 80% całej ilości wtryskiwanego ciekłego wsadu, a pozostałą ilość ciekłego wsadu wprowadza się w przybliżeniu w połowie strefy przejściowej.

Korzystnie przed punktem, w którym strumień gazów spalinowych osiąga największą prędkość, wprowadza się do tego strumienia od 40% do 60% całej ilości wtryskiwanego ciekłego wsadu, a pozostałą ilość ciekłego wsadu wprowadza się w przybliżeniu w połowie strefy przejściowej.

Korzystnie przed punktem, w którym strumień gazów spalinowych osiąga największą prędkość, wstrzykuje się ciekły wsad węglowodorowy dokładnie prostopadle w kierunku na zewnątrz z wnętrza strumienia gazów spalinowych.

Korzystnie w punkcie, w którym strumień gazów spalinowych osiąga największą prędkość, wstrzykuje się ciekły wsad węglowodorowy dokładnie prostopadle w kierunku do wnętrza z zewnętrznego obrzeża strumienia gazów spalinowych.

Korzystnie przed punktem, w którym strumień gazów spalinowych osiąga największą prędkość, wstrzykuje się ciekły wsad węglowodorowy dokładnie prostopadle w kierunku na zewnątrz z wnętrza strumienia gazów spalinowych, a w punkcie, w którym strumień ten osiąga największą prędkość, wstrzykuje się dokładnie prostopadle w kierunku do wnętrza z zewnętrznego obrzeża strumienia gazów spalinowych.

Korzystnie wprowadza się porcje wsadu pod kątem od 0° do 30° .

Wytworzenie sadzy sposobem według wynalazku zapewnia uzyskanie sadzy o lepszych właściwościach hysteretycznych i kontrolowanej sile barwiącej.

Sposób polega na wtrysnięciu części ciekłego wsadu węglowodorowego dokładnie w kierunku promieniowym, w formie pełnych strumieni, w strumień gazów spalinowych z jego zewnętrznego obrzeża, w miejscu, w którym strumień gazów spalinowych nie osiągnął największej prędkości, to jest, w przybliżeniu, przed środkiem strefy przejściowej. Wsad wtryskuje się przez nieprzewężone otwory z zewnętrznego obrzeża lub z wnętrza strumienia gazów spalinowych dokładnie w kierunku promieniowym wprost do strumienia o mniejszej prędkości.

Korzystniej jest jednak wtryskiwać wsad do strumienia gazów spalinowych o mniejszej prędkości z wnętrza tego strumienia na zewnątrz w kierunku promieniowym, wprost do strumienia gazów spalinowych.

W procesie będącym przedmiotem niniejszego wynalazku strumień gazów spalinowych osiąga w przybliżeniu największą prędkość w środku strefy przejściowej. Tak więc, na przykład, gdy wtrysku dokonuje się przy użyciu sondy, modyfikacja polega na wprowadzeniu sondy do pierwszej, pierwotnej strefy spalania i wprowadzaniu wsadu do strumienia gazów spalinowych o mniejszej

prędkości. Położenie punktu lub płaszczyzny, w której wtryskuje się wsad do strumienia gazów spalinowych o mniejszej prędkości, można zmieniać w znacznym zakresie w zależności odżądanego gatunku lub typu sadzy.

W procesie wytwarzania gorących gazów spalinowych stosowanych do wytwarzania sadz, według niniejszego wynalazku, w odpowiedniej komorze spalania poddaje się reakcji ciekłe lub gazowe paliwa i strumień odpowiedniego utleniacza, takiego jak powietrze, tlen, mieszaniny tlenu i powietrza i tym podobne. Do paliw przydatnych w reakcji ze strumieniem utleniacza w komorze spalania, w celu wytworzenia gorących gazów spalinowych, zalicza się każdy łatwopalny strumień gazu, pary lub cieczy, takich jak wodór, tlenek węgla, metan, acetylen, alkohole i nafta. Ogólnie zaleca się jednakże stosowanie paliw o wysokiej zawartości związków zawierających węgiel, a w szczególności węglowodorów. Na przykład, doskonałymi paliwami są strumienie bogate w metan, takie jak gaz ziemny i modyfikowany lub wzbogacony gaz ziemny, jak również inne strumienie zawierające duże ilości węglowodorów, takich jak różne węglowodorowe gazy, ciecze i rafineryjne produkty uboczne, między innymi etan, propan, butan i frakcje pentanowe, oleje napędowe i tym podobne.

W niniejszym tekście termin "spalanie pierwotne" oznacza ilość utleniacza użytą w pierwszym etapie procesu względem ilości wystarczającej teoretycznie do całkowitego spalania węglowodoru z pierwszego etapu do dwutlenku węgla i wody. W ten właśnie sposób powstaje strumień gorących gazów spalinowych o dużej prędkości liniowej.

Stwierdzono, że pożądane jest utrzymanie różnicy ciśnień co najmniej 6,9 kPa, a najlepiej od 10,3 kPa do 69 kPa pomiędzy komorą spalania i komorą reakcyjną. W tych warunkach wytwarza się strumień gazowych produktów spalania o dostatecznej energii kinetycznej, aby rozpylić, będący źródłem sadzy, ciekły wsad węglowodorowy na tyle dobrze, aby powstał pożądany rodzaj sadzy. Powstały strumień gazów spalinowych wydzielający się z komory spalania osiąga temperaturę co najmniej 1316°C, a najlepiej ponad 1649°C, gorące gazy spalinowe poruszają się z dużą prędkością liniową, zwiększającą się jeszcze wskutek wprowadzenia gazów spalinowych do osłoniętej strefy przejściowej o mniejszej średnicy, która może być, jeśli to potrzebne, przewężona na przykład za pomocą typowej zwężki Venturiego.

W sposobie według wynalazku, pozostałą część całkowitej ilości użytego ciekłego wsadu wstrzykuje się od wnętrza lub zewnętrznego obrzeża strumienia gazów spalinowych dokładnie promieniowo w kierunku na zewnątrz lub do wewnątrz strumienia gazów spalinowych w punkcie, w którym strumień gazów spalinowych osiąga największą prędkość, to jest w przybliżeniu w środku strefy przejściowej. Wsad wstrzykuje się dokładnie promieniowo, w formie pełnych strumieni, przez nieprzewężone otwory w strefie przejściowej do strumienia gazów spalinowych z jego obrzeża zewnętrznego lub z wnętrza, przy czym zalecane jest wstrzykiwanie z zewnętrznego obrzeża strumienia gazów spalinowych. Korzystając z tej techniki wstrzykiwania wsadu wytwarza się sadze, które mogą polepszać właściwości hysteretyczne składników gum.

W drugim etapie procesu gazy spalinowe poruszają się z dużą prędkością, a ciśnienie kinetyczne gazu wynosi co najmniej 6,9 kPa. Będący źródłem sadzy ciekły wsad węglowodorowy, wstrzykiwany w gazy spalinowe w drugiej, przejściowej strefie, należy wprowadzać pod na tyle dostatecznym ciśnieniem, aby zapewnić dostateczną penetrację i dzięki temu dużą szybkość mieszania i rozdrabniania gorących gazów spalinowych i ciekłego wsadu węglowodorowego. Ciekły wsad wtryskuje się dokładnie prostopadle z zewnętrznego obrzeża lub z wnętrza strumienia gorących gazów spalinowych w postaci wielu pełnych strumieni, które przedostają się łatwo do wewnętrznej części, czyli rdzenia strumienia gazów spalinowych.

Jako wsady węglowodorowe, łatwo odparowujące w warunkach reakcji, przydatne są tutaj węglowodory nienasycone takie jak acetylen, olefiny takie jak etylen, propylen i butylen, związki aromatyczne takie jak benzen, toluen i ksylen, niektóre węglowodory nasycone i łatwopalne węglowodory takie jak nafta, naftaleny, terpeny, smoły etylenowe, aromatyczne półprodukty zawierane i tym podobne.

Trzecim stopniem procesu etapowego jest strefa reakcji, a czas przebywania w tej strefie powinien być na tyle dostateczny, aby przed zakończeniem reakcji przez wychłodzenie zaszła reakcja tworzenia sadzy. Czas przebywania w każdym przypadku zależy od warunków danego procesu i rodzaju żądanej sadzy.

Po upłygnięciu pożądanego czasu reakcji tworzenia sadzy kończy się tę reakcję natryskiem cieczy chłodzącej, takiej jak woda, stosując co najmniej jeden zestaw dysz natryskowych. Gorące gazy wylotowe niosące zawieszinę wytworzonej sadzy przepływają w kierunku konwencjonalnych etapów chłodzenia, oddzielania i zbierania sadzy. Na przykład, można łatwo oddzielić sadzę od strumienia gazu konwencjonalnymi środkami w rodzaju aparatury wytrącającej, oddzielacza cyklonowego, filtru workowego lub kombinacji wymienionych aparatów.

W praktyce stosowania sposobu, według niniejszego wynalazku, ilość wsadu wtryskiwanego do pierwotnej strefy spalania i w punkcie, w którym gazy spalinowe osiągną największą prędkość, występują ilości lub proporcje, które powodują powstanie w procesie sadz o obniżonych wartościach siły barwiącej i mogących polepszać właściwości hysteretyczne mieszanek gumowych, w skład których wchodzi. Zalecane jest wtryskiwanie od około 20% do około 80% wsadu przed punktem, w którym strumień gazów spalinowych osiąga największą prędkość, a pozostałą ilość wsadu w punkcie, w strefie przejściowej, w której strumień gazów spalinowych osiąga największą prędkość. W szczególnie korzystnym przypadku wtryskuje się od 40% do około 60% wsadu przed punktem, w którym strumień gazów spalinowych osiąga największą prędkość, a pozostałą ilość wsadu wtryskuje się w punkcie w strefie przejściowej, w którym strumień gazów spalinowych osiąga największą prędkość.

Otwory, przez które wstrzykuje się wsad, umieszczano uprzednio w taki sposób, aby kierunki wstrzykiwania na jednej z płaszczyzn były dwusiecznymi kątów pomiędzy kierunkami w drugiej płaszczyźnie. Dzięki temu strumienie wstrzykiwanego wsadu pokrywają większą powierzchnię przekroju poprzecznego strumienia gazów spalinowych. Stwierdzono jednakże, że zmiana kąta położenia otworów, przez które wstrzykuje się wsad od kąta mniejszego niż 60° w kierunku prowadzącym do pokrywania się otworów przy kącie równym 0° prowadzi do wytwarzania sadz o znacznie zmniejszonej sile barwiącej. Zaleca się, aby kąt pomiędzy otworami wahał się od 0° do około 30° , a najlepiej, aby kąt ten był równy 0° . Otworami obracany mogą być zarówno te, przez które wstrzykuje się wsad w strumień gazów spalinowych w miejscu, w którym mają one największą prędkość, jak i te używane do wstrzykiwania wsadu w strumień gazów spalinowych o mniejszej prędkości.

Zastosowano poniżej wymienione próby w celu określenia właściwości analitycznych i fizycznych sadz wytwarzanych sposobem według niniejszego wynalazku.

Otrzymane wyniki wskazują, czy sadza ma postać puszystą, czy grudkowatą.

Dwubutyloftalanową liczbę absorpcyjną utartej sadzy określa się w ten sposób, że grudki sadzy poddaje się ucieraniu i bada się jej strukturę.

Pomiar modułu odnosi się do naciągu w funtach siły na cal kwadratowy, który należy zastosować, w celu rozciągnięcia próbki wulkanizowanej gumy do 300% jej początkowej długości. Pomiar wytrzymałości na rozciąganie polega na określaniu naciągu w funtach siły na cal kwadratowy niezbędnego dla spowodowania pęknięcia lub rozerwania próbki wulkanizowanej gumy w czasie próby wytrzymałościowej.

Poniższe przykłady ilustrują jedynie wynalazek, natomiast nie ograniczają w jakikolwiek sposób zakresu wynalazku.

Przykład I. Zastosowano odpowiednie urządzenie wyposażone w środki umożliwiające dostarczanie do pierwotnej strefy spalania reagentów do wytwarzania gazu spalinowego, to jest paliwa i utleniacza, w postaci oddzielnych strumieni lub jako wstępnie spalone gazowe produkty reakcji, a także w środki umożliwiające wprowadzanie wsadu węglowodorowego, będącego źródłem sadzy i mogące poruszać się zarówno w kierunku wzdłużnym, jak i po obwodzie, aby umożliwić zmiany położenia punktu wtrysku wsadu w kierunku radialnym na zewnątrz lub do wewnątrz strumienia gazów spalinowych. Urządzenie może być wykonane z każdego odpowiedniego materiału, takiego jak metal, i wyposażone w ogniotrwałą izolację lub otoczone środkiem chłodzącym takim jak cyrkulująca ciecz, którą jest najlepiej woda. Dodatkowo, urządzenie wyposażone jest w rejestratory temperatury i ciśnienia, środki obniżające temperaturę reakcji tworzenia sadzy i środki służące do oddzielania sadzy od niepożądanych produktów ubocznych. W niniejszym przykładzie można zastosować dowolny palnik w pierwotnym, pierwszym etapie spalania, pozwalający na osiągnięcie spalania pierwotnego 240%. Gazy spalinowe pierwszego etapu spalania powstają dzięki

wprowadzeniu do strefy spalania powietrza ogrzanego wstępnie do temperatury 633 K, przy natężeniu $3,146 \text{ m}^3/\text{s}$ oraz gazu ziemnego przy natężeniu $0,135 \text{ m}^3/\text{s}$, dzięki czemu powstaje strumień gazów spalinowych płynących dalej z dużą prędkością liniową.

Połowę ilości odpowiedniego ciekłego wsadu węglowodorowego, wprowadzanego przy całkowitym natężeniu $0,662 \text{ l/s}$ przez 3 nieprzewężone otwory o rozmiarach $2,26 \text{ mm}$ wprowadza się promieniowo, w kierunku na zewnątrz, w formie pełnych strumieni, w strumień gazów spalinowych, w punkcie odległym o $355,6 \text{ mm}$ w kierunku przeciwnym do ruchu strumienia, od płaszczyzny, w której strumień gazów spalinowych osiąga największą prędkość, to jest w przybliżeniu od środka strefy przejściowej. Bardzo szybko płynący strumień gazów spalinowych przechodzi do drugiej, czyli przejściowej strefy, która ma mniejszy przekrój w celu osiągnięcia wzrostu prędkości liniowej strumienia gazów spalinowych.

Drugą połowę ciekłego wsadu wprowadza się następnie dokładnie prostopadłe w formie pełnych strumieni, w strumień gorących gazów spalinowych z jego zewnętrznego obrzeża do wewnątrz w kierunku środka strumienia gazów spalinowych przez 3 nieprzewężone otwory o rozmiarach $2,26 \text{ mm}$ każdy w przybliżeniu w środku strefy przejściowej, gdzie strumień gazów spalinowych osiąga najwyższą prędkość.

Strefa przejściowa ma średnicę 264 mm i długość 279 mm . Średnica strefy reakcji wynosi 457 mm , a reakcja kończy się wychłodzeniem w punkcie o $2,13 \text{ m}$ odległym, w kierunku ruchu strumienia, od płaszczyzny, w której strumień gazów spalinowych osiąga największą prędkość, to jest w przybliżeniu od środka strefy przejściowej. Reakcję prowadzi się w taki sposób, że całkowite spalanie w procesie wynosi 35% .

W tym przykładzie otwory, przez które wtryskiwano wsad w strumień gazów spalinowych o mniejszej prędkości, umieszczono na obwodzie w taki sposób, że wtryskiwanie wsadu zachodziło pod kątem 60°C względem otworów, przez które wstrzykiwano wsad w przybliżeniu w środku strefy przejściowej. Charakterystykę analityczną i wyniki testów przeprowadzonych na tej sadzy podano w tablicach 1-3, gdzie porównano jej właściwości z właściwościami sadzy z przykładu II.

P r z y k ł a d II. Stosując sposób z przykładu I i używając tego samego aparatu wprowadzono do pierwotnej strefy reakcji powietrze ogrzané wstępnie do temperatury 644 K o natężeniu $3,146 \text{ m}^3/\text{s}$ i gaz ziemny o natężeniu $0,135 \text{ m}^3/\text{s}$ w celu zapewnienia 240% spalania w pierwszym etapie. Sześćdziesiąt procent ciekłego wsadu, wprowadzanego, z całkowitym natężeniem $0,657 \text{ l/s}$, wprowadza się następnie z wnętrza strumienia gazów spalinowych promieniowo w kierunku na zewnątrz strumienia w miejscu odległym o $355,6 \text{ mm}$, w kierunku przeciwnym do ruchu strumienia, od punktu, w którym strumień gazów spalinowych osiąga największą prędkość.

Użyty tutaj wsad jest olejem EXXON zawierającym: $88,6\%$ wagowego węgla, $7,82\%$ wagowego wodoru, $3,2\%$ wagowego siarki i mającym stosunek ilości węgla do ilości wodoru równy $1,05$, wskaźnik korelacji BNCI równy 128 , ciężar właściwy równy $1,09$, ciężar API równy $-1,1$, lepkość w temperaturze 327°K równą 292 , lepkość w temperaturze 372 K równą 55 i zawartość asfaltenów równą $4,3\%$ wagowego.

Wsad wtryskuje się w formie pełnych strumieni w kierunku promieniowym przez 3 nieprzewężone otwory, z których każdy ma średnicę $2,54 \text{ mm}$. Pozostałe 40% wsadu ciekłego wprowadza się promieniowo w kierunku do wewnątrz w formie pełnych strumieni w strumień gazów spalinowych z jego zewnętrznego obrzeża przez 3 nieprzewężone otwory o rozmiarach $1,98 \text{ mm}$ w punkcie, w którym strumień gazów spalinowych osiąga największą prędkość, to jest w przybliżeniu w środku strefy przejściowej. Reakcję prowadzi się w taki sposób, że całkowite procentowe spalanie w procesie wynosi $35,2\%$, a reakcję zatrzymuje się przez wychłodzenie wodą w punkcie o $2,13 \text{ m}$, w kierunku ruchu strumienia, odległym od płaszczyzny, w której strumień gazów wylotowych osiąga największą prędkość. W tym przypadku otwory, przez które wstrzykuje się wsad w strumień gazów spalinowych o mniejszej prędkości umieszcza się na obwodzie w taki sposób, że wstrzykiwanie wsadu zachodziło pod kątem 15° względem otworów, przez które wstrzykuje się wsad w środku strefy przejściowej. Właściwości analityczne i fizyczne sadz przedstawiają tabele 1-3.

Tabela 1
Właściwości analityczne

Przykład nr	1	2
Liczba jodowa, mg I ₂ /g sadzy	107	105
Siła barwiąca, %	112	109
Absorpcja DBP, grudki, cm ³ /100 g	127	124
Absorpcja DBP po utarciu cm ³ /100 g	104	102

Przydatność sadz według niniejszego wynalazku jako niskohisteretycznych środków wzmacniających w kompozycjach gumowych wyraźnie pokazano w poniższych tabelach. Oceny sadz dokonywano przygotowując mieszanki gumowe metodami konwencjonalnymi. Na przykład, gumę i sadzę miesza się dokładnie w zwykłym młynie typu zwykle stosowanego przy mieszaniu gum i tworzyw sztucznych, takim jak młyn Banbury'ego lub młyn walcowy, w celu osiągnięcia dostatecznego stopnia rozdrobnienia. Mieszanki gumowe tworzy się zgodnie ze standardowymi recepturami przemysłowymi dla mieszanek gumy naturalnej i gumy syntetycznej. Otrzymane wulkanizaty poddano sieciowaniu przez czas wskazany przy określaniu poszczególnych właściwości fizycznych. W testach prowadzonych w celu określenia właściwości sadz według niniejszego wynalazku użyto następujących mieszanek, gdzie ilości podano w częściach wagowych.

Tabela 2
Mieszanki gumowe

Składnik	Mieszanka A Receptura dla gumy naturalnej	Mieszanka B Receptura dla gumy syntetycznej
Polimer	/guma naturalna/ 100	/23,5% styrenu i 76,5% butadienu/ 100
Tlenek cynku	5	3
Siarka	2,5	1,75
Kwas stearynowy	3	1
Dwusiarczek merkaptobenzotiazylu	0,6	-
Sulfonamid N-t-butylo-2-benzotiazolu	-	1
Sadza	50	50

Tabela 3
Właściwości fizyczne wulkanizatorów gumy naturalnej i syntetycznej

Próbka sadzy	Przykład I	Przykład II
1	2	3
MIESZANKA A /guma naturalna/		
Moduł 300%, 30 min., psi	+ 180	+ 180
Moduł 300%, 30 min., /MPa/	/+ 1,241/	/+ 1,207/
Rozciąganie, 30 min., psi	-18	-80
Rozciąganie, 30 min., /MPa/	/-0,124/	/-0,552/
Elastyczność odbicia, 40 min., %	-5,5	-4,2
MIESZANKA B /guma syntetyczna/		
Moduł 300%, 35 min., psi	+ 38	-100
Moduł 300%, 35 min., /MPa/	/+ 0,262/	/-0,690/
Moduł 300%, 50 min., psi	+ 125	-40

c.d. tab. 3

	1	2	3
Moduł 300%, 50min., /MPa/		/-0,862/	/-0,276/
Rozciąganie, 50 min., psi		-10	-225
Rozciąganie, 50 min., /MPa/		/-0,069/	/-1,552/
Kurczenie przy wytłaczaniu, %		89	90
Elastyczność odbicia, 60 min., %		-4,3	-3,8

Przegląd danych z tabel 1-3 pozwala stwierdzić, że zmniejszenie kąta pomiędzy otworami, przez które wtryskuje się wsad w strumień gazów spalinowych w miejscu, w którym gazy mają mniejszą prędkość, i w strefie przejściowej powoduje zmniejszenie siły barwiącej wytworzonych sadz. Dodatkowo, warto zauważyć, że polepszeniu uległy także wartości elastyczności odbicia mieszanek gumy naturalnej i gumy syntetycznej.

Przykład III. Sposób postępowania i aparat zastosowany w przykładzie III jest identyczny, jak w przykładzie II. W tym przypadku celem przebiegu było pokazanie wpływu zmian kąta pomiędzy otworami, przez które wstrzykiwano wsad w strumień gazów spalinowych o mniejszej prędkości i w punkcie o największej prędkości. Kąt zmieniano zmieniając położenie na obwodzie otworów, przez które wstrzykiwano wsad w strumień gazów spalinowych o mniejszej prędkości. W tabeli 4 umieszczonej poniżej podano dane dotyczące zmian kątów do 60°, do 30°, i 15° i w końcu 0° /pokrywania/. Widoczny w danych jest trend w kierunku spadku wartości siły barwiącej wraz ze zmniejszaniem się kąta pomiędzy otworami w płaszczyznach wstrzykiwania, a najmniejsza siła barwiąca wiąże się z położeniem odpowiadającym kątowi pokrywania /0°. Co więcej, dane wskazują na wyraźny trend w kierunku zmniejszania się liczby absorpcyjnej DBP puszystej sadzy. Tak więc w niniejszym przypadku zastosowana technika pozwala na sterowanie strukturą sadz w sposób inny, niż przez dodanie dodatków potasowych, które mogą wpływać ujemnie na inne właściwości.

Tabela 4

Kąt pomiędzy otworami, przez które wstrzykuje się wsad, stopnie	60	30	15	0
Liczba jodowa, mg I ₂ /g sadzy	114	111	112	111
Siła barwiąca, %	113	108	109	107
Absorpcja DBP, sadza puszysta cm ³ /100 g	148	140	138	132

Chociaż powyżej opisano sposób według wynalazku w odniesieniu do pewnych sposobów jego realizacji, nie ogranicza się on jednak do nich i należy rozumieć, że można dokonać tu zmian i modyfikacji oczywistych dla osób o umiejętnościach technicznych, nie odchodząc od ducha i zakresu wynalazku.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wytwarzania sadz piecowych, w którym paliwo i utleniacz poddaje się reakcji w pierwszej strefie uzyskując strumień gorących pierwotnych gazów spalinowych o energii dostatecznie wysokiej do przetworzenia ciekłego wsadu węglowodorowego będącego źródłem sadzy-w sadzę, po czym w drugiej strefie w strumień gazowych produktów spalania wstrzykuje się z obrzeża ciekły wsad węglowodorowy, w postaci licznych spójnych strumieni, w kierunku dokładnie prostopadłym do kierunku przepływu strumienia gazów spalinowych i pod dostatecznie wysokim ciśnieniem, a następnie w trzeciej strefie wsad rozkłada się i przemienia się w sadzę bezpośrednio przed zakończeniem reakcji przez wychłodzenie, po czym ochładza się, rozdziela się i odzyskuje się powstałą sadzę, **znamienny tym**, że część ciekłego wsadu węglowodorowego w postaci licznych spójnych strumieni wprowadza się promieniowo w strumień gazów spalinowych przed punktem, w którym strumień gazów spalinowych osiąga największą prędkość, a pozostałą część wsadu w

postaci licznych spójnych strumieni wprowadza się promieniowo w strumień gazów spalinowych w punkcie, w którym strumień gazów spalinowych osiąga największą prędkość, przy czym zmienia się kąt wprowadzania porcji wsadu tak, aby nie przekraczał 60° .

2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że wprowadza się porcje wsadu pod kątem od 0° do 30° .

3. Sposób według zastrz. 2, **znamienny tym**, że wprowadza się porcje wsadu pod kątem 0° .

4. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że przed punktem, w którym strumień gazów spalinowych osiąga największą prędkość, wprowadza się do tego strumienia od 20% do 80% całej ilości wtryskiwanego ciekłego wsadu, a pozostałą ilość ciekłego wsadu wprowadza się w przybliżeniu w połowie strefy przejściowej.

5. Sposób według zastrz. 4, **znamienny tym**, że przed punktem, w którym strumień gazów spalinowych osiąga największą prędkość, wprowadza się do tego strumienia od 40% do 60% całej ilości wtryskiwanego ciekłego wsadu, a pozostałą ilość ciekłego wsadu wprowadza się w przybliżeniu w połowie strefy przejściowej.

6. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że przed punktem, w którym strumień gazów spalinowych osiąga największą prędkość, wstrzykuje się ciekły wsad węglowodorowy dokładnie prostopadle w kierunku na zewnątrz z wnętrza strumienia gazów spalinowych.

7. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że w punkcie, w którym strumień gazów spalinowych osiąga największą prędkość, wstrzykuje się ciekły wsad węglowodorowy dokładnie prostopadle w kierunku do wnętrza z zewnętrznego obrzeża strumienia gazów spalinowych.

8. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że przed punktem, w którym strumień gazów spalinowych osiąga największą prędkość, wstrzykuje się ciekły wsad węglowodorowy dokładnie prostopadle w kierunku na zewnątrz z wnętrza strumienia gazów spalinowych, a w punkcie, w którym strumień ten osiąga największą prędkość, wstrzykuje się dokładnie prostopadle w kierunku do wnętrza z zewnętrznego obrzeża strumienia gazów spalinowych.

9. Sposób według zastrz. 8, **znamienny tym**, że wprowadza się porcje wsadu pod kątem od 0° do 30° .