

30 marca 1932 r.

URZĄD PATENTOWY



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

# OPIS PATENTOWY

*CON 631/10*

Nr 15527.

Kl. 12 i 33.

N. V. Norit - Vereeniging Verkoop  
Centrale  
(Amsterdam, Niderlandy).

## **Sposób otrzymywania wysokoaktywnych węgli adsorbcyjnych.**

Zgłoszono 29 sierpnia 1928 r.

Udzielono 27 stycznia 1932 r.

Pierwszeństwo: 16 kwietnia 1928 r. (Niemcy).

Jak wiadomo, dostosowanie węgla aktywnego do rozmaitych celów adsorbcyjnych, np. do technicznego wytwarzania kondensujących się gazów i par, lub do zastosowania do masek gazowych, zależy od rozmaitych indywidualnych właściwości aktywowanego węgla.

Do rozmaitych celów adsorbcyjnych węgle te używa się wogóle pod postacią ziarnistą lub w kawałkach. Rozchodzi się wtedy o odpowiednią budowę drobnowiątkową materiału węglowego, przyczem w szczególności dużą rolę grają następujące wskaźniki: właściwości aktywnej powierzchni, wielkość tej powierzchni oraz wielkość przestrzeni włóskowatej w stosun-

ku do wagi i jednostki objętości, średnica kapilary.

Przy adsorbcji gazów i par, rozróżnia się dwa różne rodzaje adsorbcji: właściwą adsorbcję powierzchniową i kondensację włóskowatą. Ta ostatnia zachodzi w szczególności przy pochłanianiu dających się skondensować par. Przy adsorbcji, z fazy gazowej osadza się najpierw silnie na powierzchni węgla przez właściwą adsorbcję jedna lub kilka warstw cząsteczek gazu, podczas gdy przy dalszem pochłanianiu może zachodzić dalsze wypełnianie cieniutkich kanalików włóskowatych, pod postacią zagęszczania, na skutek obniżenia ciśnienia pary w kapilarze. Adsorbcja powierzch-

niowa zależy zarówno od chemicznego charakteru, jak również od wielkości powierzchni węgla. Dla kondensacji włoskowatej posiada pierwszorzędne znaczenie średnica porów, gdyż obniżenie ciśnienia pochłanianej pary lub gazów zależy od średnicy porów.

Dla węgla o bardzo wąskich porach można przyjąć, że całkowita przestrzeń dająca się wypełnić w tych wąskich porach zajęta jest przez zaadsorbowane powierzchniowo cząsteczki gazów lub pary. Przez powiększenie średnicy porów osiąga się coraz to większą przestrzeń, dającą się wypełnić podczas kondensacji włoskowatej tak, że ilość zatrzymanej przez kondensację pary wzrasta w określonych granicach wraz ze zwiększeniem się średnicy porów. Jednak pory o zbyt dużej średnicy mogą powodować tylko stosunkowo niewielkie obniżenie prężności pary, nie wystarczające już na skondensowanie wchodzących w grę par.

Ponieważ na ogół wzięwszy, prężność pary pozostającego gazu powinna być nieznaczna, więc dla dobrego węgla adsorbacyjnego łączna objętość porów, jaką się otrzymuje ze stosunku między prawdziwym i pozornym ciężarem właściwym, nie posiada znaczenia, a jedynie obecność odpowiedniej dla danego celu struktury kapilarnej obok wyraźnej aktywności powierzchni węgla. W takich wypadkach, gdzie rozchodzi się wyłącznie lub też głównie o właściwą adsorbację powierzchniową jakiegoś gazu, będą miały zastosowanie takie węgle, których wewnętrzna powierzchnia jest możliwie jak najbardziej rozwinięta. Dla kondensacji włoskowatej posiada również znaczenie wielkość kapilar. Najodpowiedniejsza wielkość zmienia się według prężności pary adsorbowanego gazu lub pary, przyczem może ona być większa lub mniejsza.

Rodzaj i sposób według którego gaz lub para zostały przez węgiel pochłonięte, posiada duże znaczenie dla zdolności stałego zatrzymywania, którą ten węgiel wy-

kazuje. W ogólności najciśniejsze kapilary wykazują przy wypędzaniu wchłoniętych gazów i par, najmocniejszy opór, gdyż w tego rodzaju rurkach włoskowatych panuje najwyższe ciśnienie kapilarne.

Różnorodne własności węgla adsorbacyjnych określają izotermy prężności par adsorbacji tych węgla, przyczem na osi odciętych odkłada się równoważniki wagowe stężeń, adsorbowanej pary lub gazu, względnie ciśnienie parcjale tych ostatnich, zaś na osi rzędnych — ilości wchłoniętego gazu lub pary.

Węgla adsorbacyjne dzielą się na dwie grupy. Dla węgla należących do pierwszej grupy zdolność adsorbacji wzrasta bardzo silnie wraz ze wzrostem prężności cząstkowej adsorbowanego ciała, podczas gdy węgle grupy drugiej w miarę wzrostu stężenia adsorbowanego ciała znajdującego się w mieszaninie gazów, są daleko mniej wrażliwe. Może zająć wypadek, że węgle grupy pierwszej przy wysokiej prężności cząstkowej adsorbują więcej niż węgle drugiej grupy, podczas gdy przy niskiej prężności cząstkowej zjawisko to zachodzi naodwrot. Według teorii obniżenia prężności da się to w ten sposób wytłomaczyć, że węgle drugiej grupy posiadają większy procent porów o bardzo małej średnicy. Przez to, że węgle te i przy niskich stężeniach silnie jeszcze adsorbują, zatrzymują one też silnie zaadsorbowane ciała, to jest okazują większą zdolność stałego zatrzymywania (retentywność).

Stąd widać, że zależnie od zastosowania zasługują na wyróżnienie węgle pierwszej lub drugiej kategorii. Jeżeli np. chodzi o zastosowanie węgla do masek gazowych, to powinny być bardzo nieznaczne ilości przymieszek trujących doszczętnie pochłonięte z powietrza, a te pochłonięte gazy trujące powinien węgiel zupełnie pewnie zatrzymywać także przy ciągłym przepływie powietrza przez ten węgiel. Jeżeli zaś chodzi o techniczne wytwarzanie wartościowych

par i gazów przez ich wyosobnienie z mieszanin gazowych, to sama zdolność adsorbcyjna węgla nie jest miarodajną, ale pożądana jest prócz tego własność łatwego oraz całkowitego uwalniania pochłoniętego ciała, przy zastosowaniu zwykłych sposobów otrzymywania zpowrotem, jak np. przez przepuszczanie pary wodnej na gorąco. W jednym wypadku wymaga się więc od węgla dużej retentywności, w drugim zaś nadaje się węgiel o niskiej retentywności. Przy znanych sposobach wytwarzania węgla adsorbcyjnych nie ma się w gruncie rzeczy możliwości otrzymywania węgla o rozmaitych pożądanach własnościach. W ogólności, przez zmianę warunków pracy można oddziaływać w pewnych granicach na aktywność węgla, to znaczy można słabiej lub mocniej je aktywować, jednakże przy pewnym określonym sposobie ogólny przebieg krzywej adsorpcji nie daje się znacznie zmienić.

Inna niedogodność znanych sposobów polega na tem, że wogóle nie jest łatwym otrzymywanie wysokoaktywnych węgla o dostatecznej twardości oraz mechanicznej wytrzymałości. Wogóle im węgiel jest bardziej aktywny, tem jest miększy. Stosunkowo twarde węgle dają się w ten sposób otrzymywać, że używa się twardego i spoiwego materiału wyjściowego, jak np. orzecha kokosowego, łupin owocowych, ziarna, bardzo twardego gatunku drzewa lub t. p., które aktywuje się zapomocą pary wodnej. Przytem jednak nie można dowolnie zmieniać włoskowatej budowy materiału wyjściowego tak, że otrzymane węgle nadają się jedynie do ściśle określonych celów. I tak węgiel z orzechów kokosowych aktywowany parą wodną wykazuje wysoką retentywność i nadaje się dobrze na tej podstawie jako węgiel do wypełniania masek gazowych, natomiast w daleko mniejszym stopniu do technicznego wytwarzania gazów i par. Przez aglomerację sproszkowanych materiałów, zawierających węgiel, za-

pomocą środków wiążących oraz przez chemiczną aktywację tychże otrzymuje się węgle ziarniste, posiadające nieznaczną retentywność obok dużej zdolności adsorbcyjnej, co pozwala je stosować do technicznego wytwarzania par. Przy tym znanym sposobie nie jest się jednakże w możności zmieniać dowolnie retentywność. Zresztą dotychczas przy wytwarzaniu kształtek węglowych było się zwykle ograniczonym pod względem żądanej twardości i naskutek tego nie można było wogóle otrzymać węgla o wymaganej wysokości aktywności.

Niniejszy wynalazek rozciąga się tedy na wytwarzanie węgla adsorbcyjnych o dosyć wysokiej aktywności, o budowie włoskowatej, dostosowanej każdorazowo najlepiej do odpowiednich celów zastosowania, przyczem retentywność może być zależnie od celu zastosowania mniej lub więcej rozwiniętą.

Sposób według niniejszego wynalazku polega w rzeczywistości na tem, że wychodzi się z ziarnistych węgla o dostatecznej twardości, poddaje się impregnacji zapomocą chemicznych środków aktywujących, a następnie przeprowadza proces wyżarzenia. Inaczej mówiąc, poddaje się ziarnisty węgiel w temperaturze żarzenia działaniu aktywujących odczynników. Ziarnka węgla w odpowiednim połączeniu z tem chemicznym aktywowaniem mogą być następnie jeszcze poddane aktywowaniu zapomocą gazu.

Jako materiał wyjściowy do przeprowadzenia nowego sposobu może być użyty każdy ziarnisty węgiel, jako taki, lub jego część składowa zawierająca węgiel, względnie węgiel poddany uprzedniemu aktywowaniu. Naprzykład mogą wchodzić w grę: węgiel z orzechów kokosowych lub inne węgle z łupin lub skorupki owocowych względnie pestek, twarde gatunki drzewa i t. p., które mogą być albo zwęglone, albo też zapomocą pary wodnej lub innych gazów częściowo zaktywowane; zwykły ziarn-

masty węgiel drzewny, węgiel z torfu, węgiel brunatny, antracyt uprzednio aktywowany lub też nie. Materiały te w celu osiągnięcia potrzebnej twardości mogą być impregnowane nieorganicznymi lub organicznymi związkami. Względnie można je poddać prasowaniu. Kształtki węglowe wytworzone przy pomocy środków wiążących względnie środków utwardzających, przy zastosowaniu ciśnienia z węgla sproszkowanego, lub materiałów zawierających węgiel, mogą być uprzednio poddane wstępnemu procesowi aktywacji.

Wyżej wymienione kształtki węglowe lub inne węgle ziarniste mogą więc być prawie nieaktywne, lub też zapomocą wstępnego traktowania mogą otrzymać pewien określony stopień aktywacji. Ziarnka te według wynalazku nasycą się roztworami chemikalji, posiadających własności nasycające, a otrzymane w ten sposób nasyczone ziarnka poddaje się następnie procesowi wyżarzania.

Jako chemikalja do nasycania używa się kwas fosforowy i fosforany, kwas azotowy i azotany, kwas siarkowy i siarczany, kwas solny, węglany, wodorotlenki, siarczki i t. p. Mogą być też sole amonowe, sole potasowe ziem alkalicznych lub metali ciężkich, z tych ostatnich np. sole żelaza, cynku lub glinu.

Temperatury odpowiednie winny być określone każdorazowo dla danego związku, z uwzględnieniem skutku, który zamierza się osiągnąć.

Otrzymywanie aktywowanych węgla przez traktowanie zwęglających się materiałów, jak drzewo, torf i t. p. jest już znane; jednak chemikalja, zależnie od tego czy poddano działaniu ich substancje niezwęglone, czy też zwęglone wywierają wręcz odmienny wpływ. I tak np. chlorek cynku w stosunkowo niewysokiej temperaturze posiada działanie odwadniające na substancje zawierające węgiel — a więc co zatem idzie aktywuje je. Natomiast jeżeli

działać chlorkiem cynku na zwęglone materiały, to skutek osiągnięty będzie zgoła inny.

W związku z działaniem chemikalji na węgiel należy zauważyć następujące:

W nieaktywowanych węglach oraz kształtkach węglowych mamy do czynienia z pewną określoną strukturą porów, lecz pory te nie nadają się do procesów adsorbcyjnych. Można przyjąć, że węgle te są zanieczyszczone, pozatykane przez węglowodory oraz związki węgla, jak również przez składniki popiołu. Można również przyjąć, że część porów jest za wąska, aby przyjąć aktywny udział w procesie adsorbcji. Aktywacja z tego względu ma następujące cele: nadgryzanie lub odpowiednią zmianę chemicznego charakteru powierzchni węgla, udostępnienie i oczyszczenie porów oraz pogłębienie porów w granicach wymaganych dla celów adsorbcyjnych, w szczególności dla kondensacji kapilarnej.

Przy postępowaniu w myśl wynalazku udało się przez zmianę rozmaitych czynników osiągnąć daleko idącą zmianę właściwości gotowych węgla. I tak, przez odpowiedni wybór materiału wyjściowego zawierającego węgiel, który może być mniej lub więcej ścisłym lub porowatym, przez zastosowanie więcej lub mniej wysokiego ciśnienia podczas aglomeracji, tudzież przez silniejsze lub też słabsze działanie chemikalji użytych do nasycania węgla i wreszcie przez zastosowanie innych zabiegów, można otrzymać węgle o rozmaitej aktywności, retentywności, oraz budowie włoskowatej. Ważnem jest również przy wykonaniu sposobu w myśl wynalazku, że można wychodzić z bardzo twardych kształtek węglowych lub innych ziarn, które podczas traktowania chemikaljami a następnie podczas prażenia, nie tracą wiele na swej twardości, co umożliwia przeprowadzenie aktywacji aż do najwyższego stopnia możliwości adsorbcyjnej.

Faktem posiadającym duże znaczenie

jest odpowiednie zestawienie sposobów aktywowania, to znaczy połączenie aktywowania zapomocą pary wodnej lub innego gazu z opisaniem powyżej aktywowaniem natury chemicznej, gdyż z reguły przez aktywowanie gazem osiąga się właściwości węgla różniące się znacznie od tych, które są wywołane przez aktywację chemiczną.

Przez odpowiednie zestawienie obydwóch rodzajów aktywacji można otrzymać węgle o daleko lepszej sumarycznej zdolności adsorpcji od dotychczas znanych węgli. Prócz tego retentywność, jak również ogólny przebieg krzywej adsorpcji tych węgli, może być dowolnie zmieniana w zależności od danego celu, do którego zostały one użyte. I tak np. można poddać aktywowaniu węgiel z orzecha kokosowego, stosując znany sposób działania parą wodną, przy czem otrzymuje się węgiel o ściślej strukturze oraz wysokiej retentywności, nadający się znakomicie do masek gazowych, znacznie mniej jednak odpowiedni do celów technicznej adsorpcji. Węgla tego nie można zaktywować powyżej pewnej granicy aktywności, gdyż w przeciwnym razie staje się on za miękki i za mało odporny, a następnie wskutek tego, że przy dalszej aktywacji spala się bez pożytku zbyt wiele materiału. Jeżeli węgiel z orzechów kokosowych, mniej lub więcej aktywowany zapomocą pary wodnej poddać według wynalazku traktowaniu chemikaljami, to można otrzymać węgiel o znacznie wyższej aktywności, którego czas działania, np. przy zastosowaniu w maskach gazowych, znacznie się przedłuża, lub też który nadaje się znacznie lepiej do otrzymywania par metodą techniczną i t. p.

W podobny sposób można zastosować sposób według wynalazku do uformowanych węgli. Znany sposób otrzymuje się kształtki węglowe, wychodząc z drobno zmielonego węgla lub zwęglonego materiału, który przez domieszanie organicznych lub też nieorganicznych środków wiążących,

względnie mieszanin obydwu wymienionych, poddaje się odpowiedniej aglomeracji.

Po wyprażeniu tych aglomeratów otrzymuje się, zależnie od zastosowanych ciśnień oraz rodzaju środka wiążącego, twarde kształtki, które jednak wogóle są bardzo mało lub też całkiem nieaktywne. Kształtki owe aktywuje się w wysokiej temperaturze zapomocą pary wodnej lub innych gazów, lecz aktywacja daje się przeprowadzić niecałkowicie, gdyż zwykle kształtki węglowe są znów za miękkie i za mało odporne i rozsypują się zaraz na proszek.

Według wynalazku można kształtki węgla tego rodzaju, po uprzednim zastosowaniu pary wodnej lub innego gazu i przez to posunięcie aktywacji kształtek tak daleko, jak na to pozwala otrzymanie odpowiedniej twardości, nasycić je zapomocą chemikaljów, jak to jest wyżej opisane, i nasycone kształtki węglowe poddać wyprażeniu. W ten sposób otrzymuje się wysokoaktywne kształtki, których zdolność adsorbcyjna jest znacznie większa od węgli uformowanych w znany uprzednio sposób.

Szczególnie zasługuje na uwagę, że przez traktowanie wtórne węgla według wynalazku osiąga on daleko większą zdolność adsorbcyjną, niż przy zastosowaniu jakiegokolwiek ze znanych sposobów, nawet przy zaniedbaniu samej twardości węgla; przytem strata na węglu jest znacznie mniejsza. Nowy sposób posiada tę zaletę, że daje rzeczywiste korzyści gospodarcze.

Połączenie aktywowania zapomocą gazu z aktywowaniem chemicznem według wynalazku, można także w ten sposób przeprowadzić, że wytwarza się kształtki węgla z uprzednio poddanego gazowemu aktywowaniu proszku węglowego. Węgiel ten może być następnie sprasowany na twarde kształtki, które przez następną obróbkę nie tracą na swej twardości.

Powszechnie znane jest i przyjęte, że zaktywowane ziarniste węgle ekstrahuje się

np. kwasem solnym, celem usunięcia części składowych popiołu, a następnie poddaje przemyciu wodą. Zapomocą znanej tej ekstrakcji można poprawić zdolność adsorbcyjną, gdyż przez usunięcie obecnych tam nieorganicznych rozpuszczalnych w kwasie zanieczyszczeń, uwalnia się powierzchnię aktywną węgla, a także udostępnia wewnętrzne pory. Węgiel ekstrahowany kwasem i przemyty wodą, może być znów wyprażony. Według niniejszego wynalazku nie chodzi jednak, lub też w części o owe oczyszczenie wnętrza węgla zapomocą ekstrakcji, daleko bardziej zwraca się uwagę przy procesie prażenia na właściwe każdorazowe działanie odczynnika.

Po wyprażeniu węgiel aktywowany w miarę potrzeby ekstrahuje się znanym sposobem, a następnie wymywa. Wyżej opisane nasycenie według wynalazku może być poprzedzone zwykłą ekstrakcją lub przemyciem, które może być przeprowadzone niezależnie od sposobu według wynalazku. W wielu wypadkach wynik obróbki w myśl wynalazku staje się daleko wydatniejszym przy użyciu uprzednio ekstrahowanego węgla, niż przy stosowaniu węgla nie poddanego uprzedniej ekstrakcji.

Należy zauważyć, iż przy traktowaniu kwasami, jak kwas solny lub kwas azotowy, węgiel przy prażeniu zostaje pozbawiony tych kwasów tak, że wymywanie tych odczynników staje się później zbytecznym. Przy użyciu innych odczynników, nie dających się usunąć przez prażenie, należy zastosować ekstrahowanie tychże z gotowego już węgla.

Przy nasycaniu w myśl wynalazku można wychodzić wogóle z daleko mniejszych ilości chemikalji, niż przy znanych dotychczas sposobach chemicznego aktywowania, a to dlatego, że w tym wypadku rozchodzi się jedynie o działanie na uprzednio przygotowany węgiel. To działanie może być mniej lub więcej silne i może ograniczać się np. jedynie do usunięcia zanieczyszczają-

cych związków węgla oraz części składowych popiołu z aktywnej powierzchni węgla, podczas gdy w innych wypadkach w celu pogłębienia rurek włoskowatych należy poddać utlenieniu także i węgiel znajdujący się w jądrze ziarna. Można więc stosownie do zamierzonych celów zastosowania węgla tak dobrać chemikalja oraz inne warunki pracy, że węgiel zostanie mniej lub więcej nadgryziony; i tak np. poleca się stosowanie utleniania lub innego działania, celem otrzymania węgla retentywnych.

Podczas gdy przy sposobie w myśl wynalazku działanie środka nasycającego zachodzi bardzo równomiernie aż do wewnętrznego jądra ziaren, to okazuje się, że aktywacja zapomocą pary wodnej lub innego gazu zachodzi zawsze najmocniej na zewnętrznych warstwach ziaren, przyczem warstwy te przy dalszem aktywowaniu ulegają powolnemu spalaniu, lub zamieniają się na proszek, co rozumie się znacznie ogranicza praktycznie osiągalny skutek aktywowania przy stosowaniu jako środka aktywującego — gazu.

Zaletą niniejszego wynalazku jest również i to, że można wytwarzać na dowolnej drodze wysokoaktywne węgle o stosunkowo dużej ścisłości, to znaczy o pozornie znacznym ciężarze właściwym. Dawniej przypuszczano, że zdolność adsorpcji węgla stoi w stosunku prostym do ich porowatości. Pojęcie to jest jednak niesłuszne, przynajmniej jeżeli pod mianem porowatości, jak to się ogólnie utało, rozumie się sumaryczną objętość rurek i otworów zawartą w jednostce objętości. Miarę porowatości lub przeciwnie ścisłości otrzymuje się przez stosunek pozornego ciężaru właściwego do rzeczywistego ciężaru właściwego danego węgla. I tak np. węgiel o rzeczywistym ciężarze właściwym równym 2,0 oraz pozornym ciężarze właściwym 0,4 posiada 20% materji gęstej i 80% porów. Zwykły węgiel drzewny

może mieć np. porowatość wynoszącą 85%, a pomimo to nie posiadać zdolności chłonnych, gdyż powierzchnia węgla nie jest aktywna, zaś porowatość składa się przeważnie z pustych przestrzeni, mało nadających się do procesów adsorpcji, na skutek swych nieodpowiednich rozmiarów. Są to więc np. pory o dużym stosunkowo przekroju, lub tak zwane wakuole uniemożliwiające kondensację włoskowatą.

Znaleziono, że najlepsze ze znanych węgli adsorbcyjnych posiadają w ogólności łączną porowatość leżącą między 65 i 80%. Jednak i u tych węgli nie całkowita część objętości porów czynną jest przy procesie adsorpcji gazu. Jeżeli więc przyjąć, że całość wchłoniętych par i gazów znajduje się w węglu w formie skondensowanej, łatwo można wyliczyć, że w najlepszych wypadkach tylko 40—50% całkowitej objętości porów napełniło się skondensowanym gazem lub parą. To spostrzeżenie prowadzi do pojęcia „czynnej porowatości” danego adsorbentu, które to pojęcie w przeciwieństwie do pojęcia „całkowitej porowatości” daje właściwą miarę użyteczności węgla lub innego adsorbentu.

Znaleziono, że według wynalazku można wytwarzać węgle, których „czynna porowatość” znacznie jest wyższa od takiej, że w znanych węglach, a więc węgli o znacznej ścisłości, okazujących duży pozorny ciężar właściwy, które zarówno w odniesieniu do ciężaru, jak i objętości, posiadają nadzwyczaj dużą pojemność adsorbcyjną. Przeprowadza się to w ten sposób, że węgiel, jako surowiec, z którego się wychodzi, mocno prasuje się podczas aglomeracji tak, że za duże pory i wakuole nie oddziaływające czynnie podczas procesów adsorpcji zostają znacznie zcieśnione. Także przez miłą zmielenie produktu wyjściowego, np. przez rozdrobnienie pięciokrotne usuwa się znaczną ilość wakuoli, oraz innych pustych przestrzeni. W twardych aglomera-

tach wywołuje się odpowiednią włoskowatą przez chemiczną aktywację względnie przez skombinowanie tejże z aktywacją gazową. Tym sposobem osiąga się nadzwyczaj wielką „porowatość czynną” danego węgla.

Znaleziono jednocześnie, że przez zastosowanie niniejszego sposobu nie tylko zwiększa się właściwości adsorbcyjne ziarnistych węgli, ale jednocześnie zdolność odbarwiania oraz pojemność adsorpcji w odniesieniu do pochłaniania ciał z cieczy. Sposób ten posiada więc znaczenie również dla otrzymywania lub ulepszenia węgla odbarwiających.

#### Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób wytwarzania wysokoaktywnych węgli adsorbcyjnych, znamieny tem, że węgiel ziarnisty lub w kawałkach, który może być mniej lub więcej zaktywowany, nasycy się środkami aktywującymi, czyszczącymi, ekstrahującymi, lub podobnie działającymi chemikaljami, a następnie praży.

2. Sposób według zastrz. 1, znamieny tem, że węgiel ziarnisty aktywuje się najprzód mniej lub więcej zapomocą pary wodnej lub innego aktywującego gazu, a następnie nasycy chemikaljami i praży.

3. Sposób według zastrz. 1 lub 2, znamieny tem, że węgiel ziarnisty z twardego materiału wyjściowego, np. z łupin orzecha kokosowego, lub innych skorupki lub ziaren owocowych, twardych odmian drzewa, antracytu, węgla brunatnego i t. p., aktywuje się najprzód zapomocą gazów, a następnie nasycy chemikaljami i praży.

4. Sposób według zastrz. 1 lub 2, znamieny tem, że materiał zawierający węgiel, który może być uprzednio zaktywowany przy pomocy gazów, poddaje się aglomeracji zapomocą środków wiążących organicznych lub nieorganicznych, następnie otrzymane kształtki nasycy chemikaljami i praży.

5. Sposób według zastrz. 4, znamien-  
ny tem, że materiał zawierający węgiel miele  
się bardzo drobno i sprasowuje mocno wraz  
ze środkami wiążącymi, przyczem otrzy-  
mane kształtki aktywuje się najprzód zapomo-  
cą gazów, a następnie nasycza chemikaljami  
i praży.

6. Sposób według zastrz. 1 — 5, zna-  
mienny tem, że ziarnisty węgiel najprzód  
się ekstrahuje i wymywa, a następnie nasy-  
cza chemikaljami i praży.

7. Sposób według zastrz. 1 — 6, zna-

mienny tem, że gotowe zaktywowane węgle  
ekstrahuje się i wymywa.

8. Sposób według zastrz. 1 — 7, zna-  
mienny tem, że węgiel nasycza się lotnymi  
chemikaljami, ułatniającemi się całkowicie  
podczas procesu prażenia.

N. V. Norit-Vereeniging  
Verkoop Centrale.

Zastępca: Inż. Cz. Raczyński,  
rzecznik patentowy.