POLSKA RZECZPOSPOLITA LUDOWA

URZĄD PATENTOWY PRL

OPIS PATENTOWY 146 535

Patent dodatkowy do patentu nr ———

Zgłoszono: 86 04 21 /P.259077/

Pierwszeństwo

Zgłoszenie ogłoszono: 88 01 07

Opis patentowy opublikowano: 89 05 31

Int. Cl.[4] B03B 5/56

CZYTELNIA Urzędu Patentowego

Twórcy wynalazku: Bolesław Jondro, Jan Janik

Uprawniony z patentu: Zabrzańskie Gwarectwo Węglowe-Kopalnia Węgla Kamiennego "Zabrze-Bielszowice", Zabrze /Polska/

SPOSÓB WZBOGACANIA KOPALINY UŻYTECZNEJ W CIĘŻKIEJ CIECZY ZAWIESINOWEJ, ZWŁASZCZA WĘGLA KAMIENNEGO ORAZ DWUPRZEDZIAŁOWY WZBOGACALNIK DWUPRODUKTOWY

Przedmiotem wynalazku jest sposób wzbogacania kopaliny użytecznej w ciężkiej cieczy zawiesinowej, zwłaszcza węgla kamiennego oraz dwuprzedziałowy wzbogacalnik dwuproduktowy. Rozwiązania techniczne według wynalazku przeznaczone są szczególnie do wzbogacania węgla kamiennego o wielkości ziarn w granicach od 500 do 8 mm oraz innych kopalin o średniej zawartości skały płonnej.

Znany separator łopatkowy Drew-Boy z książki T.Laskowski pt: "Wzbogacanie kopalin w cieczach ciężkich" WGH K-ce 1958 r. str. 188-190 składa się z korpusu, mechanizmu zgrzebłowego, urządzenia transportowego nachylonego lub wynoszącego, napędów mechanizmu zgrzebłowego i koła łopatkowego nachylonego do poziomu. Skrzynia separatora jest dostosowana do położenia koła łopatkowego. Koło łopatkowe składa się z nachylonego dna, do którego przytwierdzone są łopatki. Frakcja ciężka spoczywa na dnie i łopatkach. Separator dzieli się jak gdyby na dwie części. Po lewej stronie przepływa ciecz ciężka z lekkim produktem wygarnianym po rynnie dodatkowo łańcuchami sześciobocznej gwiazdy lub zgrzebłem na sito szczelinowe. Po prawej stronie koło łopatkowe wynosi ciężki produkt do punktu, skąd zsuwa się on rynną na sito obciekowe. Podział naczynia z cieczą ciężką na dwie części powoduje utrzymanie statyczności ośrodka ciekłego, co pozwoliło obniżyć dolną granicę ziarn wzbogaconego surowca do 6 mm. Wynoszenie frakcji ciężkiej z dna separatora nie w osi przepływającego strumienia cieczy ciężkiej z frakcją lekką, lecz na boku tego strumienia, pozwala na wzbogacanie surowca o dowolnej nawet dużej zawartości skały płonnej w nadawie.

Surowy węgiel kamienny bez ziarn poniżej 6 mm wraz ze strugą poziomą cieczy ciężkiej podawany jest do wanny wzbogacalnika. Koncentrat kieruje się z przelewem cieczy na sito obciekowe i następnie na sito z natryskami wody oczyszczonej i wody świeżej. Podobnie odpady przesuwają się przez sito obciekowe i sito z natryskami wody.

Ciecz ciężka spod sit spływa do zagęszczacza stożkowego, skąd pompa podaje ją z powrotem do separatora. Obciążnik z wodą spod sit spływa przez odpowiedni zbiornik do elektro-

magnetycznych odzyskiwaczy, skąd po oczyszczeniu i odmagnesowaniu jest podawany pompą do zbiornika. Oczyszczoną wodę podaje się pompą do natrysków nad sitami, muł z urządzenia regeneracyjnego kieruje się do zużycia lub dalszej przeróbki.

W celu zmniejszenia strat obciążnika i dokładnego oczyszczenia koncentratu i odpadów stosuje się na sitach dodatkowe natryski świeżej wody.

Z polskiego opisu patentowego nr 45967 znany jest separator z lejem opadowym wyposażony w koło wyładowujące o ukośnie usytuowanym wale, który posiada co najmniej jedno łożysko umieszczone powyżej jego płaszczyzny obracania. Koło wyładowujące jest na stałe połączone z piastą obracającą się wokół czopa nieruchomo zamocowanego na leju separatora. Miejsca ułożyskowania koła wyładowującego znajdują się powyżej płaszczyzny obrotu koła. Płaszczyzna łącząca piastę z kołem oraz czop z konstrukcją ramową separatora znajdują się powyżej płaszczyzny obrotu. Płaszczyzna łącząca piastę z kołem wyładowującym jest płaska oraz podobnie płaszczyzna łącząca czop z konstrukcją ramową separatora, przy czym obie te płaszczyzny leżą mniej więcej na tej samej płaszczyźnie. Napęd działający na obwód koła wyładowywującego odbywa się za pomocą koła zębatego z wieńcem zębatym, umieszczonym na obwodzie koła wyładowywującego.

Koło wyładowywujące jest napędzane za pomocą przynajmniej jednego pneumatycznego koła ciernego. Napęd koła wyładowywującego stanowi przekładnia współdziałająca z piastą koła, przy czym obudowa przekładni jest na stałe połączona z czopem, zaś wolno obracający się wał przekładni napędza piastę. Czop jest połączony z wolno obracającym się wałem przekładni planetarnej, zaś piasta z obudową, przy czym obudowa obracana jest przez tarczę umieszczoną osiowo w stosunku do czopa.

Koło wyładowujące jest wyposażone w skrobaki promieniowo rozmieszczone na cylindrycznym płaszczu zewnętrznej części koła. Koło wyładowujące składa się z komór utworzonych przez połączenie dolnych końców skrobaków z pierścieniowymi, dziurkowanymi tarczami, przy czym komory te są otwarte od strony wewnętrznej tarczy. Lej opadowy zaopatrzony jest w dwa obracające się na wspólnym czopie koła wyładowywujące opadający materiał. Separator jest wyposażony w dwa leje przeznaczone do kąpieli oddzielających, w których kierunki przepływu są do siebie mniej więcej prostopadłe.

Seperator hydrauliczny z podwójnym załadowaniem znany z polskiego opisu patentowego nr 47142 charakteryzuje się tym, że materiał doprowadza się z dwóch przeciwległych stron po bokach koryta rozdzielczego, a wyprowadzenie materiału pływającego następuje prostopadle do kierunku doprowadzenia w części stożkowej urządzenia. Separator ten jest wyposażony w pochyłe koło wyładowujące materiał tonący. Napęd koła wyładowującego znajduje się poniżej płaszczyzny obracania tego koła. Progi do wyprowadzenia materiału pływającego znajdują się na całej szerokości separatora, przy czym oba progi względem siebie są równoległe. Separator jest wyposażony tylko w jedną rynnę służącą do wyprowadzenia materiału pływającego, która zaopatrzona jest w środkową ściankę działową. Doprowadzenie materiału następuje bezpośrednio z progu służącego do wyprowadzenia materiału tonącego separatora, mającego pochylone koło, którego napęd znajduje się powyżej płaszczyzny obrotu koła.

Znany separator Drew-Boy oraz separatory z polskich opisów patentowych nr 45967 i nr 47142 cechuje koło wyładowcze z osią pochyłą. Koła wyładowcze przy mniejszej średnicy leżą przeważnie na zewnątrz zawiesiny cieczy ciężkiej i przy danej średnicy mogą wyciągać większe kawałki substancji. Ich zastosowanie napotyka na trudności przede wszystkim wówczas, gdy surowiec należy rozdzielić na trzy lub nawet cztery produkty. Rozdział zachodzi wówczas w dwóch lub trzech następujących po sobie kąpielach o różnym ciężarze właściwym, które z trudnością mogą być umieszczone na tym samym pomoście roboczym. Poza tym na skutek ukośnego położenia koła wyładowczego osad składający się z materiału tonącego ocieka w niedostateczny sposób tak, że istnieje konieczność stosowania urządzeń odmętniających przed następną kąpielą rozdzielczą o innym ciężarze właściwym. Separatory te cechuje duży ciężar w stosunku do nadawy surowca kierowanego do rozdzielania, znaczne gabaryty koła wyładowczego oraz duża ilość cieczy ciężkiej zawiesinowej biorącej udział w procesie rozdzielania. Separator hydrauliczny z podwójnym załadowaniem zajmuje znaczną powierzchnię w tym układzie

zabudowy w zakładzie przeróbczym. Ponadto w praktyce dla zapewnienia dostatecznej sprawności rozdziału drobnych ziarn surowca wymagających większej statyczności ośrodka ciekłego surowy węgiel dzieli się na dwie klasy na przykład 70 - 6 mm oraz powyżej 70 mm i wzbogaca je w oddzielnych separatorach.

Znany separator do klasyfikacji hydraulicznej z polskiego opisu patentowego nr 47145 składa się z koryta rozdzielczego i koła wyładowczego. Koryto rozdzielcze zaopatrzone jest w zsuwnię załadowania surowca oraz przelew materiału pływającego, pod którym zainstalowane jest sito odmętniające. Ściana boczna koryta rozdzielczego jest pochylona ukośnie ku dołowi w kierunku najgłębszego miejsca koryta. Koło wyładowcze jest osadzone na poziomym wale, który z kolei osadzony jest w łożyskach. Koło wyładowcze posiada zewnętrzny płaszcz i boczne ściany łączące płaszcz z piastą koła. Ściany boczne tworzą czerpaki czerpiące osad z koryta rozdzielczego.

Koryto rozdzielcze może być umieszczone po jednej albo po dwóch stronach koła wyładowczego. Separator posiadający wiele kół wyładowczych ma poszczególne koła przynależne do jednego koryta rozdzielczego.

Surowiec wprowadza się zsuwnią do koryta rozdzielczego zawierającego ciecz ciężką zawiesinową. Materiał tonący jest odprowadzany po pochyłej ściance do najgłębszego miejsca koryta rozdzielczego i tam zostaje pochwycony przez obracające się koło wyładowcze i zostaje wydobyty z koryta. Materiał pływający zostaje usunięty z koryta rozdzielczego przez strumień cieczy rozdzielającej przelewającej się przez przelew.

Materiał tonący w korycie rozdzielczym najpierw spada w najniższe miejsca obracającego się koła wyładowczego, czyli na sam przód płaszcza koła wyładowczego. W czasie obrotu koła materiał spada na promieniowo ustawione półki sitowe względnie perforowane ścianki, które wygięte są najczęściej w kształcie litery "V".

Wygięcie to wykonane jest zgodnie z kierunkiem obrotu koła wyładowczego. Linie wierzchołkowe półek mogą przebiegać prostopadle lub promieniście względem osi koła. Przeważnie linie wierzchołkowe wygiętych dziurkowanych półek leżą mniej więcej w jednej płaszczyźnie z punktem ciężkości koła wyładowczego. Na zewnętrznej stronie półek, gdzie najpierw gromadzi się materiał tonący, dokonuje się obciekanie materiału. Następnie materiał skierowany zostaje do środka, a kiedy czerpaki znajdują się prawie w szczytowym punkcie obrotu koła przesuwa się na ścianki, które są nachylone w stosunku do osi koła o około 45°. Ścianki te mogą być tak dobrane i tak ukształtowane, że wystają poza szerokość piasty i nakładają się na odpowiednią wyładowczą pochylnię ślizgową.

Czerpaki koła wyładowczego mogą się składać z promieniście ustawionych dziurkowanych względnie sitowych płaskich półek, podczas gdy ścianki nachylone do osi koła są lekko zakrzywione. Półki sitowe mogą także przebiegać równolegle lub promieniście w stosunku do osi koła.

Czerpaki koła wyładowczego mogą mieć promieniście ustawione ścianki o wklęsłości usytuowanej w kierunku obrotów koła wyładowczego, które są zakrzywione wokół osi tych ścianek, przebiegających promieniście lub prostopadle do osi koła. Dzięki temu posiadają one kształt cylindryczny.

Czerpaki koła wyładowczego mogą mieć również ścianki /półki/ ustawione promieniście i wygięte w kształcie litery "V", a powierzchnie zewnętrzne piasty przebiegają równolegle do osi obrotu wału koła wyładowczego. W celu wyrzucenia materiału tonącego z czerpaków są one zaopatrzone w blachy kierujące nachylone w kierunku strony, na którą wyładowuje się materiał i przytwierdzone do ścianki tarczy. Przednia krawędź blachy kierującej przebiega od podstawy linii wierzchołkowej poprzedzającej półki sitowe do tylnej zewnętrznej krawędzi następnej półki sitowej, licząc w kierunku przeciwnym do kierunku obrotów koła. Gdy czerpaki osiągną położenie w górnej pozycji, materiał przesuwa się na powierzchnię piasty, a na skutek wygięcia w kształcie litery "V" tylnej powierzchni ścianki kubełek zostaje opróżniony.

Kształt promieniście ustawionych półek czerpaków zależy od poddawanego obróbce materiału. Gdy wybiera się dla półki kształt litery "V" z jej linią wierzchołkową

prostopadłą do osi koła, celowe jest, aby wszystkie te linie wierzchołkowe ułożyć w ten sposób, by płaszczyzna,w której leżą przechodziła przez punkt ciężkości koła wyładowczego.

W innym przykładzie wykonania urządzenia materiał tonący jest wyrzucany z koła wyładowczego i po przejściu na pochylnię zsuwa się do drugiego koryta rozdzielczego, które pracuje tak jak koryto pierwsze i z którego materiał tonący wyładowywany jest przez pomoc koła,które odrzuca go na pochylnię zaopatrzoną w sito odmętniające. Takie rozwiązanie pozwala na zainstalowanie trzech wibracyjnych sit odmętniających równolegle na tym samym pomoście roboczym.

W kolejnym rozwiązaniu seperator czteroproduktowy posiada trzy usytuowane koryta rozdzielcze przedzielone trzema kołami wyładowczymi. Aparat ten może być przede wszystkim używany do obróbki wstępnej takiego węgla, z którego należy wpierw oddzielić pływające części drewna i który następnie rozdzielony jest na czysty węgiel, materiał pośredni i złoże. Wydzielanie kawałków drewna zachodzi w pierwszym korycie. W drugim korycie rozdzielczym otrzymuje się jako materiał tonący produkt pośredni i złoże, jako materiał pływający natomiast czysty węgiel. Materiał pośredni i złoże rozdziela się w trzecim korycie. Jedno sito wibracyjne z trzema przedziałami służy do odmętniania i odpieniania każdego z trzech produktów. W przeciwieństwie do separatora hydraulicznego trójproduktowego materiał tonący nie jest tutaj wyrzucany przez koło w punkcie szczytowym obrotu, lecz dopiero wtedy, gdy czerpaki w dalszym obiegu ponownie zbliżą się do lustra kąpieli. Korzystne jest tutaj przytwierdzenie mocnej blachy na boku koła, aby wyrzucanie materiału odpowiednio opóźnić aż do żądanego momentu. Można też zagiąć ściankę do koryta, przez co otwór czerpaka, przez który przechodzi materiał zostaje częściowo zamknięty.

W następnym przykładzie wykonania separator został wyposażony w dwa koryta do płukania, posiadające jedno koło do wybierania materiału pływającego dla obu koryt. Pochylnia odbierająca materiał może być umocowana po jednej albo drugiej stronie urządzenia.

W seperatorze do klasyfikacji hydraulicznej sito odmętniające może być umieszczone w różnym położeniu. Surowiec do takiego separatora wprowadza się prostopadle usytuowaną zsuwnią do koryta rozdzielczego. Po rozdzieleniu materiał pływający zostaje wprowadzony z separatora przez strumień cieczy rozdzielającej /ciężkiej zawiesiny/ zsuwnią usytuowaną wzdłuż osi podłużnej koryta rozdzielczego, podczas gdy materiał tonący wchodzi do dalszych czerpaków koła wyładowczego, które może obracać się w jednym lub drugim kierunku. Materiał tonący może być wyładowany dowolnie zależnie od potrzeby.

Poszczególne separatory mogą być zestawione do rozdzielania trójproduktowego. Do pierwszego koryta rozdzielczego wprowadza się prostopadle do jego osi podłużnej surowiec i ciecz ciężką zawiesinową. Wyprowadzenie materiału pływającego odbywa się zsuwnią usytuowaną wzdłuż osi koryta rozdzielczego. Wyniesiony przez pierwsze koło wyładowcze materiał tonący został przerzucony do drugiego koryta, gdzie następuje drugie rozdzielenie. Materiał pływający z tego drugiego koryta zostaje wyprowadzony z drugiej strony koryta rozdzielczego, a materiał tonący wyładowywany na zewnątrz koła wyładowczego w linii doprowadzenia surowca pierwotnego do separatora.

Obydwa koła wyładowcze dla materiału tonącego mogą być napędzane tą samą przekładnią. Na każdym z kół umieszczony jest wieńcowo szereg szczebli,między które wchodzą zęby kół napędowych, których wał napędzany jest przez przekładnie silnikiem. Obydwa koła napędowe mogą posiadać różne średnice, aby kołom nadać różne obroty.

Koła wyładowcze mogą mieć inne urządzenia napędowe przykładowo elastyczna taśma obejmująca obwód koła, którego obydwie ściany boczne wystają nieco, aby umożliwić prowadzenie taśmy. Taśma jest napędzana przez bęben silnika bębnowego i naciągana przez bębny. Dzięki temu możliwe jest napędzanie separatora dla trzech materiałów, posiadającego dwa koła, przy użyciu pojedyńczego układu napędowego.

Znany separator do klasyfikacji hydraulicznej we wszystkich przykładach wykonania określonych w polskim opisie patentowym nr 47145 ma koło wyładowcze zaopatrzone w czer-

paki obudowane na obwodzie i co najmniej jednego boku, co powoduje, że ma postać bębna, w którego kubełkach zbiera się ciecz, zwłaszcza zawiesina, z której wydziela się obciążnik i oblepia elementy czerpaków pozbawione swobodnego przepływu cieczy rozdzielającej. Na skutek takiego rozwiązania konstrukcyjnego czerpaki koła wyładowczego zwiększają stosunkowo szybko swój ciężar, co wymaga dość często ich ręcznego czyszczenia. Powoduje to w konsekwencji zwiększenie zużycia cieczy rozdzielającej, zwłaszcza obciążnika cieczy ciężkiej zawiesinowej oraz ciągłą zmianę ciężaru właściwego kąpieli, a w konsekwencji konieczność częstego uzupełniania składu cieczy ciężkiej dla utrzymania określonego jej ciężaru właściwego.

Konstrukcja poszczególnych czerpaków, a szczególnie wyprowadzenie z nich produktu tonącego daje niedostateczne obciekanie z cieczy ciężkiej zawiesinowej i z tego powodu istnieje konieczność stosowania każdorazowo sit odmętniających. W separatorach posiadających kilka kół wyładowczych i/albo kilka koryt rozdzielczych następuje zawracanie o 180° nadawy złożonej z produktów tonących. Ta operacja powoduje zawirowanie w korycie rozdzielczym. Zawirowanie cieczy ciężkiej zawiesinowej spowodowane jest także wnękami bez swobodnego odpływu w czerpakach koła wyładowczego. Zawirowanie w korycie rozdzielczym powoduje wydzielanie piany, a w konsekwencji konieczność odmętniania koncentratu. Zawirowanie powoduje porywanie drobnych ziarn kamienia z frakcją lekką przykładowo węgla kamiennego, co zwiększa jego zapopielenie. Napęd za pomocą jednego silnika elektrycznego dwóch albo trzech kół wyładowczych jest korzystny, jeśli chodzi o ilość silników i przekładni, ale jego podstawową niedogodnością jest fakt, że uszkodzenie na jednym kole wyładowczym powoduje całkowite wstrzymanie wzbogacania lub klasyfikacji. W granicznym przypadku konstrukcja czerpaka przy większych ziarnach rozdzielanych minerałów nie powoduje odrzucania na boki przez ścianki piasty wynoszonego materiału, ale zakleszczenie ziarna na ściankach piasty w czasie jego górnego położenia w czerpaku, stanowiąc tym samym dodatkowe obciążenie koła wyładowczego, a w końcu powoduje zatrzymanie koła wyładowczego i wyłączenie go z procesu rozdzielania. Z powodu przytoczonych niedogodności separator ten nie znalazł szerszego zastosowania w praktyce przemysłowej.

Celem wynalazku jest usunięcie lub co najmniej zmniejszenie niedogodności znanych sposobów wzbogacania kopaliny użytecznej w ciężkiej cieczy zawiesinowej, zwłaszcza węgla kamiennego oraz urządzeń do wzbogacania kopalin w ciężkich cieczach zawiesinowych tak do dwu- i trójproduktowego wzbogacania.

Zgodnie z wynalazkiem nadawę dogodnie w postaci pojedyńczej strugi rozdziela się na dwa koryta robocze, przy czym co najmniej transport w jednym i drugim korycie roboczym frakcji lekkiej oraz odbiór frakcji lekkiej i następnie jej spłukiwanie i odwadnianie dokonuje się najdogodniej wzdłuż dwu linii prostych względem siebie równoległych zgodnie z ruchem cieczy ciężkiej w jednym i drugim korycie roboczym, podczas gdy wynoszenie produktu tonącego dokonuje się z obu koryt roboczych jednym kołem czerpalnym o regulowanej ilości obrotów, zgodnych z obu stron z kierunkiem przepływu ciężkiej cieczy zawiesinowej w płaszczyźnie podłużnej i równoległej do przepływu cieczy ciężkiej w jednym i drugim korycie roboczym, w którym produkt tonący wynoszony powyżej poziomu ciężkiej cieczy zawiesinowej oraz wstępnie odwodniony zsuwa się po czerpaku do środka koła czerpalnego korzystnie na sito bębnowe, stożkowe, a następnie zewnętrzną zsuwnią odprowadzającą. Odwodnioną frakcję lekką /koncentrat/ za przesiewaczami za pomocą zsypów łączy się w jedną strugę na przenośniku taśmowym albo frakcję lekką odebraną z koryta roboczego za pomocą zsuwni łączy się w jedną strugę na przesiewaczu, a po spłukaniu obciążnika i odwodnieniu koncentrat kieruje się na przenośnik taśmowy. Oddzielona ciężka ciecz zawiesinowa na czerpakach koła czerpalnego, sicie bębnowym stożkowym oraz na odcinku zsuwni usytuowanym nad drugim korytem roboczym jest kierowana z powrotem do jednego i drugiego koryta roboczego.

Według wynalazku w dwuprzedziałowym wzbogacalniku dwuproduktowym między jednym a drugim korytem roboczym zainstalowane jest koło czerpalne, przy czym pierwsze koryto robocze oddzielone jest w górnej części od komory koła czerpalnego wewnętrzną ścianką, podczas gdy drugie koryto robocze oddzielone jest w górnej części od komory koła czerpalnego

wewnętrzną ścianką stanowiącą jednocześnie pionową blachę komory koła czerpalnego, sięgającą nieco poniżej wewnętrznej ścianki pierwszego koryta roboczego. Wał napędowy koła czerpalnego jest ułożyskowany w łożyskach, powyżej poziomu ciężkiej cieczy zawiesinowej w pierwszym i drugim korycie roboczym, a koło czerpalne wyposażone jest w promieniowo zainstalowane ramiona dogodnie w połowie promienia wewnętrznego koła czerpalnego, połączone z łopatkami uformowanymi w czerpaki wygięte w kierunku obrotu koła czerpalnego oraz otwarte co najmniej na obwodzie koła czerpalnego. Pierwsze i drugie koryto robocze w przekroju poziomym ma kształt prostokąta z tym, że dno pierwszego i drugiego koryta roboczego nachylone jest do poziomu w kierunku koła czerpalnego, przy czym ściana boczna pierwszego i drugiego koryta roboczego nachylona jest pod kątem 45^{o}, ściana przednia czołowa pod kątem 45^{o}, a ściana tylna w dolnej części nachylona jest pod kątem 60^{o}, a w górnej części pod wygarniaczem pod kątem 30^{o} w stosunku do poziomu, podczas gdy pionowa górna część przedniej czołowej ściany pierwszego i drugiego koryta roboczego połączona jest z dwudzielną zsuwnią. Przed zsuwnią odprowadzającą frakcję lekką z pierwszego i drugiego koryta roboczego zainstalowany jest poprzecznie wygarniacz o regulowanej ilości obrotów.

Wewnętrzna ścianka usytuowana wzdłuż ramy nośnej pierwszego koryta roboczego pod tą ramą nośną przechodzi skośnie w kierunku komory koła czerpalnego, podczas gdy wewnętrzna ścianka jest usytuowana przed belką nośną drugiego koryta roboczego i wzmocniona żebrami połączonymi od góry z belką nośną. Łożyska toczne wału napędowego osadzone są po obu stronach na zewnątrz komory koła czerpalnego odpowiednio na wewnętrznej belce nośnej pierwszego i drugiego koryta roboczego. Komora koła czerpalnego usytuowana między dwoma korytami roboczymi równolegle do ich osi podłużnych składa się w górnej części z bocznych osłon zewnętrznych połączonych osłoną obwodową, przy czym boczna osłona komory koła czerpalnego od strony drugiego koryta roboczego połączona jest z pionową blachą oddzielającą, stanowiącą jednocześnie wewnętrzną ściankę tego koryta roboczego, podczas gdy osłona obwodowa w dolnej części połączona jest do wysokości ściany bocznej, czołowej i tylnej pierwszego i drugiego koryta roboczego dolnymi osłonami wypełniającymi w postaci blachy pionowej. Wewnątrz komory koła czerpalnego na wale napędowym zaklinowana jest piasta, do której przymocowana jest od strony napędu tarcza o większej średnicy, a na drugim końcu piasty tarcza o mniejszej średnicy, przy czym jedna i druga tarcza na obwodzie połączone są sitem bębnowym tworzącym jednocześnie wewnętrzną zsuwnię szczelinową nachyloną pod kątem powyżej 35^{o}, przy czym na zewnątrz do tarczy o większej średnicy przyspawana jest tarcza obwodowa sięgająca poniżej ścianki wewnętrznej pierwszego koryta roboczego, podczas gdy co najmniej z piastą wału napędowego połączone są ramiona na zewnątrz bębnowego sita stożkowego uformowane w czerpaki wygięte w kierunku obrotu koła czerpalnego, połączone z jednej strony z tarczą obwodową. Czerpaki są wykonane z sita szczelinowego albo blachy perforowanej. W pionowej blasze oddzielającej komory koła czerpalnego stanowiącej jednocześnie wewnętrzną ściankę drugiego koryta roboczego jest otwór, którego dolna krawędź usytuowana jest na wysokości wewnętrznej zsuwni szczelinowej - sita bębnowego stożkowego oraz połączona z zewnętrzną zsuwnią produktu tonącego usytuowaną pod kątem 30^{o} w stosunku do poziomu, przy czym dno zewnętrznej zsuwni nad korytem roboczym wykonane jest z sita szczelinowego lub blachy perforowanej. Osłona obwodowa komory koła czerpalnego oraz po części boczne ściany pierwszego i drugiego koryta roboczego w dolnej części naprzeciw czerpaków koła czerpalnego zaopatrzona jest w ruszt szczelinowy połączony z kolektorem stożkowym do odprowadzania cieczy ciężkiej z pierwszego i drugiego koryta roboczego, podczas gdy powyżej kolektora stożkowego zabudowane są dysze doprowadzające dolną ciecz ciężką, przy czym odgałęzienie dyszy połączone jest z kolektorem stożkowym.

Sposób wzbogacania kopaliny użytecznej w ciężkiej cieczy zawiesinowej, zwłaszcza węgla kamiennego oraz dwuprzedziałowy wzbogacalnik dwuproduktowy według wynalazku cechują się stosowaniem płytkich kadzi - koryt roboczych - o stromych ścianach, co eliminuje praktycznie oblepianie się na tych elementach obciążnika i jednocześnie prowadzi do zmniejszenia wymiarów gabarytowych urządzeń wzbogacających, a tym samym do obniżenia

kosztów samego wzbogacalnika oraz kosztów budowy zakładu przeróbczego. Wprowadzenie oddzielnych przepływów w korycie roboczym dla frakcji lekkiej i oddzielenie tych kadzi od oddziaływania koła czerpalnego eliminuje powstawanie warstwy ziarn zawieszonych tak zwanego "kożucha", występujących w znanych wzbogacalnikach zawiesinowych, pomiędzy strefami zgarniania frakcji lekkiej a strefą odbioru odpadów.

W efekcie tego ma miejsce zwiększenie dokładności rozdziału kopaliny od odpadów, a w przypadku węgla kamiennego zmniejszenie jego zapopielenia. Ponadto nieoczekiwanie okazało się, że zastosowane środki tak w zakresie sposobu wzbogacania jak i konstrukcji wzbogacalnika, zwłaszcza konstrukcji koryt roboczych, koła czerpalnego wydobywającego ziarna tonące oraz urządzeń wygarniających frakcję lekką umożliwiło zwiększenie górnej granicy wielkości ziarn do 500 mm oraz obniżenie dolnej granicy do 8,0 mm lub nawet poniżej tej granicy.

W rozwiązaniach według wynalazku wyeliminowano znaczną część elementów i mechanizmów zanurzanych w cieczy ciężkiej zawiesinowej, a w efekcie dało to zmniejszenie ścierania mechanizmów. Zalety rozwiązania są ponadto zwielokrotnione, bowiem jedno koło czerpalne jest zestawione z dwoma korytami roboczymi. Zastosowane środki w rozwiązaniach według wynalazku umożliwiają większą wydajność wzbogacalnika, przy jednoczesnej dużej elastyczności pracy dzięki możliwości regulacji w trakcie eksploatacji wzbogacalnika wielkości kierowanej nadawy oraz ilości odbieranej frakcji i ilości wynoszonych produktów tonących, których udział może w nadawie dochodzić w przypadku surowego węgla kamiennego do 60% wagowych oraz powyżej tej granicy. Rozwiązania techniczne według wynalazku cechuje mała ilość cieczy ciężkiej biorącej udział bezpośrednio w rozdzielaniu ziarn minerałów, wynikająca z jego zwartej konstrukcji oraz mniejsze zużycie cieczy ciężkiej górnej potrzebnej do transportu węgla kamiennego w procesie rozdzielania w kadziach wzbogacalnika, wynikająca ze zgodności ruchu cieczy w transporcie kopaliny w korytach roboczych i komorze /przedziale/ koła czerpalnego.

Efektem tego jest ponadto znaczne zmniejszenie zużycia obciążnika ciężkiej cieczy zawiesinowej. Zaletą konstrukcji koła czerpalnego jest fakt, że krawędzie obwodowe czerpaków czyszczą dno kadzi z oblepień i pozostałości obciążnika ciężkiej cieczy zawiesinowej oraz ścierów produktu tonącego. Urządzenie do wzbogacania według wynalazku ponadto cechuje duża pewność ruchowa ze względu na stosunkowo prostą konstrukcję oraz wyeliminowanie zanurzonych w cieczy mechanizmów i łożysk tocznych oraz również łatwość w obsłudze, remontach i bieżących przeglądach.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig.1 przedstawia schematycznie dwuprzedziałowy wzbogacalnik dwuproduktowy w widoku z góry, fig.2 - dwuprzedziałowy wzbogacalnik dwuproduktowy w przekroju pionowym poprzecznym wzdłuż linii A-A zaznaczonej na fig.1, fig.3 - dwuprzedziałowy wzbogacalnik dwuproduktowy w przekroju pionowym podłużnym przez koryto robocze wzdłuż linii B-B zaznaczonej na fig.2, fig.4 - dwuprzedziałowy wzbogacalnik dwuproduktowy w przekroju pionowym przez koło czerpalne wzdłuż linii C-C zaznaczonej na fig.2.

Wzbogacalnik dwuprzedziałowy do rozdzielania urobku węgla kamiennego składa się z koryta roboczego 1 i 2 w postaci kadzi umieszczonych po obu stronach komory o kształcie walcowym w przekroju pionowym, w której zainstalowane jest koło czerpalne. Koryto robocze 1 na dłuższym boku z jednej strony oddzielone jest w górnej części wewnętrzną ścianką 3 od komory koła czerpalnego oraz podobnie koryto robocze 2 na dłuższym boku z jednej strony oddzielone jest w górnej części wewnętrzną ścianką 4 od komory koła czerpalnego. Koryto robocze 1 i 2 w przekroju poziomym ma kształt prostokąta. Dno koryta roboczego 1 i 2 jest nachylone w kierunku komory koła czerpalnego, przy czym ściany boczne podłużne nachylone są pod kątem 45°, a ściany przednie czołowe pod kątem 45°, podczas gdy ściany tylne w dolnej części nachylone są pod kątem 60°, w górnej części pod kątem 30° w stosunku do poziomu.

Koryta robocze 1 i 2 na krótszym boku zaopatrzone są w dwudzielną zsuwnię 5, doprowadzającą nadawę do rozdzielania do obu koryt roboczych 1 i 2. Dwudzielna zsuwnia 5 w górnej części ma postać rynny rozwidlającej się na dwie rynny skierowane wylotami do koryta

roboczego 1 i 2. Pojedyńcza rynna, jak i dwie rynny dwudzielnej zsuwni 5 skierowane do koryta roboczego 1 i 2, podniesiona jest do góry pod kątem 45°. Na drugim końcu koryta roboczego 1 i 2 zabudowane są odpowiednio zsuwnie 6 i 7, odprowadzające koncentrat węgla kamiennego, podczas gdy przed zsuwnią 6 i 7 zainstalowane są poprzecznie na korycie roboczym 1 i 2 wygarniacze 8 i 9, powodujące podczas obrotu wyrzucenie koncentratu węgla kamiennego na zsuwnie 6 i 7, odprowadzające koncentrat, przy czym najwyższy punkt /krawędź/ zsuwni 6 i 7 pokrywa się ze zwierciadłem cieczy ciężkiej w korycie roboczym 1 i 2. Wał napędowy wygarniacza 8 i 9 połączony jest poprzez sprzęgło, przekładnię ślimakową i kolejne sprzęgło z napędowym silnikiem elektrycznym. Naprzeciw wylotu zsuwni 6 i 7 odprowadzającej koncentrat z koryta roboczego 1 i 2 osiowo zabudowany jest odpowiednio przesiewacz 10 i 11 do spłukiwania z ziaren koncentratu obciążnika cieczy ciężkiej i odwodnienia ziarn koncentratu. Za przesiewaczami 10 i 11 zainstalowane są zsypy 12 i 13 nakierowane na przenośnik taśmowy 14. W ścianie czołowej koryta roboczego 1 i 2 na odcinku skośnym do poziomu pod dwudzielnią zsuwnią 5 w górnej jej części zabudowane są na całej szerokości dysze 15 doprowadzające górną ciecz ciężką służącą do transportu koncentratu w korycie roboczym 1 i 2.

Koryta robocze 1 i 2 osadzone są na konstrukcji nośnej złożonej z profili walcowanych, ustawionej na stropie budynku. Profile walcowane usytuowane są wokół koryta roboczego 1 i 2, przy czym wewnętrzne belki nośne 16 i 17 usytuowane są wzdłuż wewnętrznej ścianki 3 i 4 koryta roboczego 1 i 2 od strony komory koła czerpalnego, a belka nośna 18 wzdłuż części poziomej bocznej ściany koryta roboczego 1 i 2. Wewnętrzna ścianka 3 pod belką nośną 16 przechodzi skośnie w kierunku komory i koła czerpalnego, podczas gdy wewnętrzna ścianka 4 stanowiąca jednocześnie stałą ścianę /blachę oddzielającą/ komory koła czerpalnego jest usytuowana pionowo przed belką nośną 17 i wzmocniona jest żebrami 19 połączonymi od góry z belką nośną 17.

Komora koła czerpalnego usytuowana jest między korytami roboczymi 1 i 2 równolegle do ich osi podłużnych. Komora ta składa się z bocznych osłon zewnętrznych 20 i 21 połączonych w górnej części z osłoną obwodową 22 nieco wypukłą po łuku. Boczna osłona zewnętrzna 21 komory koła czerpalnego połączona jest z pionową blachą oddzielającą stanowiącą jednocześnie wewnętrzną ściankę 4 koryta roboczego 2, sięgającą poniżej wewnętrznej ścianki 3 koryta roboczego 1. Osłona obwodowa 22 w dolnej części połączona jest do wysokości ściany bocznej, czołowej i tylnej koryta roboczego 1 i 2 dolnymi osłonami wypełniającymi w postaci blachy pionowej. Osłona obwodowa 22 wsparta jest z dwu stron na zastrzałach 23 osadzonych na poprzecznych belkach nośnych 24 i 25 ustawionych na stropie budynku, a w najniższym położeniu połączona jest ze ściankami dna koryta roboczego 1 i 2.

Na wewnętrznych belkach nośnych 16 i 17 konstrukcji nośnej koryta roboczego 1 i 2 powyżej poziomu cieczy ciężkiej zabudowane są łożyska toczne 26 i 27 wału napędowego 28. Wał napędowy 28 usytuowany jest w osi komory koła czerpalnego, przy czym wewnątrz komory zaklinowana jest na wale napędowym 28 piasta 29, do której przymocowana jest od strony napędu tarcza 30 o większej średnicy, a na drugim końcu piasty 29 tarcza 31 o mniejszej średnicy. Tarcze 30 i 31 na obwodzie połączone są sitem bębnowym stożkowym 32 tworzącym jednocześnie zsuwnię szczelinową nachyloną pod kątem powyżej 35° do poziomu. Na zewnątrz do tarczy 30 o większej średnicy przyspawana jest tarcza obwodowa 33 koła czerpalnego o większej średnicy w porównaniu z tarczą 30 i sięgająca poniżej ścianki wewnętrznej 3 koryta roboczego 1. Do piasty 29 wału napędowego 28 przyspawanych jest symetrycznie sześć ramion 34, które na zewnątrz bębnowego sita stożkowego 32 uformowane są w czerpaki 35 wygięte w kierunku obrotu koła czerpalnego. Czerpaki 35 połączone są z jednej strony z tarczą obwodową 33 i na całej wysokości wykonane są z sita szczelinowego lub blachy perforowanej.

Wał napędowy 28 koła czerpalnego połączony jest ze sprzęgłem 36 usytuowanym nad korytem roboczym 1, które poprzez przekładnię zębatą i kolejno sprzęgło połączone jest z silnikiem elektrycznym.

W pionowej blasze oddzielającej, stanowiącej jednocześnie wewnętrzną ściankę 4 koryta roboczego 2 usytuowany jest otwór połączony ze zsuwnią 37 produktu tonącego,

usytuowaną pod kątem 30° w stosunku do poziomu. Zsuwnia 37 ma dno wykonane z sita szczelinowego lub blachy perforowanej w celu częściowego odebrania wody obciskającej z produktu tonącego w cieczy ciężkiej.

Zsuwnia ma wylot skręcający pod kątem 90° na przesiewacz 38 zabudowany równolegle do przesiewaczy 10 i 11. Za przesiewaczem 38 usytuowany jest osiowo przenośnik taśmowy 39.

Osłona obwodowa 22 oraz boczne ścianki koryta roboczego 1 i 2 w dolnej części naprzeciw czerpaków 35 koła czerpalnego zaopatrzona jest w ruszt szczelinowy 40 wykonany z sita szczelinowego lub blachy perforowanej o otworach od 6 - 8 mm, połączonego z kolektorem stożkowym 41 do odprowadzenia cieczy ciężkiej z koryta roboczego 1 i 2, zaopatrzonym w otwór spustowy. Powyżej kolektora stożkowego 41 zabudowane są dysze 42 doprowadzające dolną ciecz ciężką, stanowiącą uzupełnienie cieczy ciężkiej wynoszonej z produktem wzbogaconym i odpadami. Wewnętrzne odgałęzienie 43 dyszy 42 przeznaczone jest do doprowadzenia cieczy dolnej skierowanej poprzez kolektor stożkowy 41 pod ruszt szczelinowy 40 w celu jego oczyszczenia ze ścierów osadzonych na sicie rusztu szczelinowego 40.

Sposób wzbogacania węgla kamiennego w dwuprzedziałowym wzbogacalniku dwuproduktowym polega na tym, że surowy węgiel kamienny o ziarnistości brył w granicach od 8 do 500 mm stanowiący nadawę z przenośnika taśmowego lub przesiewacza nie uwidocznionego na rysunku zsuwnią 5 kieruje się do koryta roboczego 1 i 2 wypełnionego cieczą ciężką, której ciężar właściwy jest większy od ciężaru właściwego węgla kamiennego, co powoduje oddzielenie od węgla kamiennego przerostu i kamienia. Kamień i przerost jako cięższe opadają w cieczy ciężkiej na dno koryta roboczego 1 i 2 i staczają się z dwu stron po zboczu ścianek bocznych oraz ścianki przedniej czołowej w kierunku koła czerpalnego. Węgiel kamienny w korycie roboczym 1 i 2 pływa po powierzchni cieczy ciężkiej i jest transportowany w kierunku zsuwni 6 i 7. Transport węgla kamiennego w korycie roboczym 1 i 2 dokonuje się świeżą cieczą ciężką doprowadzaną dyszami 15 zainstalowanymi prawie na całej szerokości koryta roboczego 1 i 2. Uzupełnienie cieczy ciężkiej wynoszonej z węglem kamiennym i odpadami następuje dyszami 42 oraz ich odgałęzieniami 43. Spuszczanie cieczy ciężkiej z koryta roboczego 1 i 2 oraz komory koła czerpalnego dokonuje się kolektorem stożkowym 41.

Opadający produkt w cieczy ciężkiej poniżej ścianki wewnętrznej 3 oraz tarczy obwodowej 33 koła czerpalnego od strony koryta roboczego 1 oraz poniżej ścianki wewnętrznej 4 stanowiącej pionową blachę oddzielającą komorę koła czerpalnego od strony koryta roboczego 2 - dostaje się w zasięg czerpaków 35 i jest wynoszony powyżej poziomu cieczy ciężkiej w komorze koła czerpalnego oraz wstępnie odwadniany na czerpakach 35. Obroty koła czerpalnego są zgodne z ruchem cieczy ciężkiej w korycie roboczym 1 i 2, a w naszym przykładzie wykonania także zgodnie z kierunkiem obrotu wskazówek zegara, patrząc na koło czerpalne od strony jego napędu. Podczas obrotu koła czerpalnego w chwili położenia czerpaka 35 powyżej kąta tarcia wynoszonych odpadów w odniesieniu do poziomu następuje zsuwanie się po czerpaku 35 kamienia i przerostów na bębnowe sito stożkowe 35, a następnie zsuwanie się kamienia i przerostów z bębnowego sita stożkowego 32 po jego zewnętrznej stronie do zsuwni 37, którą odprowadzany jest na zewnątrz w pierwszej kolejności z komory koła czerpalnego, a następnie dwuprzedziałowego wzbogacalnika. Obciekająca ciecz ciężka na czerpakach 35, bębnowym sicie stożkowym 32 oraz na odcinku zsuwni 37 usytuowanym nad korytem roboczym 2 skierowana jest z powrotem do dwuprzedziałowego wzbogacalnika. Wpływa to dodatnio na zmniejszenie ilości cieczy dolnej, koniecznej do uzupełnienia ilości cieczy ciężkiej w celu utrzymania jej poziomu w korycie roboczym 1 i 2. Wał napędowy 28 koła czerpalnego ma regulowaną ilość obrotów, potrzebną dla uzyskania różnych wydajności odbioru produktu tonącego w zależności od chwilowej zawartości zanieczyszczeń we wzbogacanej kopalinie użytecznej.

Transportowany w górnej warstwie cieczy ciężkiej węgiel kamienny dostaje się pod wygarniacz 8 i 9. Obroty wygarniacza 8 i 9 są regulowane w zależności od zawartości zanieczyszczeń wzbogacanego urobku węgla kamiennego. Wygarniacz 8 i 9 podczas obrotu wyrzuca koncentrat na krawędź koryta roboczego 1 i 2 w kierunku zsuwni 6 i 7, którymi odprowa-

10

dzany jest odpowiednio na przesiewacz 10 i 11, na których następuje spłukiwanie cieczy ciężkiej ze wzbogacanego węgla kamiennego i jego odwodnienie. Odwodniony na przesiewaczach 10 i 11 koncentrat węgla kamiennego za pomocą zsypów 12 i 13 łączy się ponownie razem na przenośniku taśmowym 14, którym jest kierowany do dalszych operacji technologicznych.

Wyniesiony natomiast produkt tonący kołem czerpalnym zsuwnią 37 kieruje się na przesiewacz 38, na którym dokonuje się spłukiwania cieczy ciężkiej z przerostów i kamienia oraz ich odwodnienia. Z przesiewacza 35 zsuwnią odwodniony przerost i kamień kierowany jest na przenośnik taśmowy 39, którym zostają odprowadzone do dalszej przeróbki technologicznej.

Spłukana na przesiewaczu 10 i 11 ciecz ciężka z koncentratu węgla kamiennego oraz na przesiewaczu 38 z przerostów i kamienia zostaje skierowana na rekuperator magnetyczny, gdzie oddziela się z wody magnetyt i kieruje ponownie do obiegu. Woda z innymi zanieczyszczeniami kierowana jest natomiast do zagęszczacza promieniowego, gdzie po oddzieleniu od niej zawiesiny jako oczyszczona kierowana jest ponownie do natrysków zainstalowanych nad przesiewaczami 10, 11 i 38 lub innych zadań w zakładzie przeróbczym.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wzbogacania kopaliny użytecznej w ciężkiej cieczy zawiesinowej, zwłaszcza węgla kamiennego polegający na skierowaniu nadawy do kadzi z cieczą zawiesinową, wydzielaniu produktu lekkiego doprowadzaną cieczą górną, wygarnianiu z kadzi produktu lekkiego, skierowaniu produktu tonącego do komory koła czerpalnego i następnie wynoszeniu na zewnątrz wzbogacalnika, przy czym produkt lekki oraz frakcję tonącą na zewnątrz wzbogacalnika poddaje się spłukiwaniu z obciążnika cieczy ciężkiej, a następnie odwadnianiu, znamienny tym, że nadawę dogodnie w postaci pojedyńczej strugi rozdziela się na dwa koryta robocze, przy czym co najmniej transport w korycie roboczym frakcji lekkiej oraz odbiór frakcji lekkiej i następnie jej spłukiwania i odwadniania dokonuje się wzdłuż dwu linii prostych względem siebie równoległych zgodnie z ruchem cieczy ciężkiej w korycie roboczym, zaś produkt tonący wynosi się z obu koryt roboczych jednym kołem czerpalnym o regulowanej ilości obrotów, zgodnych z obu stron z kierunkiem przepływu ciężkiej cieczy zawiesinowej w płaszczyźnie podłużnej i równoległej do przepływu cieczy ciężkiej w korycie roboczym, w którym produkt tonący wynoszony powyżej poziomu ciężkiej cieczy zawiesinowej oraz wstępnie odwodniony zsuwa się po czerpaku do środka koła czerpalnego korzystnie na sito bębnowe stożkowe, a następnie zsuwnię odprowadzającą, przy czym odwodnioną frakcję lekką /koncentrat/ za pomocą zsypów łączy się w jedną strugę na przenośniku taśmowym albo frakcję lekką odebraną z koryta roboczego za pomocą zsuwni łączy się w jedną strugę na przesiewaczu, a po spłukaniu obciążnika i odwodnieniu koncentrat kieruje się na przenośnik taśmowy, zaś oddzieloną ciężką ciecz zawiesinową na czerpakach, sicie bębnowym stożkowym oraz na odcinku zsuwni usytuowanym nad korytem roboczym kieruje się z powrotem do koryta roboczego.

2. Dwuprzedziałowy wzbogacalnik dwuproduktowy zawierający dwa koryta robocze, z ciężką cieczą zawiesinową, koło czerpalne wynoszące produkt tonący, zsuwnię doprowadzającą kopalinę, wygarniacze oraz zsuwnie odprowadzające frakcję lekką i podające na przesiewacz do spłukiwania obciążnika cieczy ciężkiej, a następnie odwadniania oraz zsuwnię produktu tonącego podającą go na przesiewacz do spłukiwania obciążnika cieczy ciężkiej i jego odwadniania, znamienny tym, że między korytami roboczymi /1 i 2/ zainstalowane jest koło czerpalne, przy czym koryto robocze /1/ oddzielone jest w górnej części od komory koła czerpalnego wewnętrzną ścianką /3/, podczas gdy koryto robocze /2/ oddzielone jest w górnej części od komory koła czerpalnego wewnętrzną ścianką /4/ stanowiącą jednocześnie pionową blachę komory koła czerpalnego, sięgającą nieco poniżej wewnętrznej ścianki /3/ koryta roboczego /1/, przy czym wewnętrzna ścianka /3/ usytuowana wzdłuż ramy nośnej /16/ koryta roboczego /1/ pod ramą nośną /16/ przechodzi skośnie w kierunku komory koła czerpalnego, podczas gdy wewnętrzna ścianka /4/ usytuowana jest przed belką nośną /17/ koryta roboczego

/2/ i wzmocniona żebrami /19/ połączonymi od góry z belką nośną /17/, zaś wał napędowy /28/ koła czerpalnego jest ułożyskowany w łożyskach /26 i 27/, powyżej poziomu ciężkiej cieczy zawiesinowej w korycie roboczym /1 i 2/, a koło czerpalne wyposażone jest w promieniowo zainstalowane ramiona /34/ dogodnie w połowie promienia wewnętrznego koła czerpalnego połączone z łopatkami uformowanymi w czerpaki /35/ wygięte w kierunku obrotu koła czerpalnego oraz otwarte co najmniej na obwodzie koła czerpalnego, przy czym koryta robocze /1 i 2/ w przekroju poziomym mają kształt prostokąta z tym, że dno koryta roboczego /1 i 2/ nachylone jest do poziomu w kierunku koła czerpalnego, przy czym ściana boczna koryta roboczego /1 i 2/ nachylona jest pod kątem 45°, ściana przednia czołowa pod kątem 45°, a ściana tylna w dolnej części nachylona jest pod kątem 60°, a w górnej części pod wygarniaczem /8 i 9/ pod kątem 30° w stosunku do poziomu, podczas gdy pionowa górna część przedniej czołowej ściany koryta roboczego /1 i 2/ połączona jest z dwudzielną zsuwnią /5/, zaś przed zsuwnią /6 oraz 7/ odprowadzającą frakcję lekką z koryta roboczego /1 oraz 2/ zainstalowany jest poprzecznie wygarniacz /8 oraz 9/ o regulowanej ilości obrotów.

3. Dwuprzedziałowy wzbogacalnik dwuproduktowy według zastrz.2, z n a m i e n n y t y m, że łożyska toczne /26 oraz 27/ wału napędowego /28/ osadzone są po obu stronach na zewnątrz komory koła czerpalnego odpowiednio na belce nośnej /16 oraz 17/, a komora koła czerpalnego usytuowana między korytami roboczymi /1 i 2/ równolegle do ich osi podłużnych składa się w górnej części z bocznych osłon zewnętrznych /20 i 21/ połączonych osłoną obwodową /22/, przy czym boczna osłona /21/ komory koła czerpalnego połączona jest z pionową blachą oddzielającą stanowiącą jednocześnie wewnętrzną ściankę /4/ koryta roboczego /2/, podczas gdy osłona obwodowa /22/ w dolnej części połączona jest do wysokości ściany bocznej, czołowej i tylnej koryta roboczego /1 i 2/ dolnymi osłonami wypełniającymi w postaci blachy pionowej, zaś wewnątrz komory koła czerpalnego na wale napędowym /28/ zaklinowana jest piasta /29/, do której przymocowana jest od strony napędu tarcza /30/ o większej średnicy, a na drugim końcu piasty /29/ tarcza /31/ o mniejszej średnicy, przy czym tarcze /30 i 31/ połączone są na obwodzie sitem bębnowym /32/ tworzącym jednocześnie wewnętrzną zsuwnię szczelinową nachyloną pod kątem powyżej 35°, przy czym na zewnątrz do tarczy /30/ o większej średnicy przyspawana jest tarcza obwodowa /33/ sięgająca poniżej ścianki wewnętrznej /3/ koryta roboczego /1/, podczas gdy co najmniej z piastą /29/ wału napędowego /28/ połączone są ramiona /32/ na zewnątrz bębnowego sita stożkowego /32/ uformowane w czerpaki /35/ wygięte w kierunku obrotu koła czerpalnego, połączone z jednej strony z tarczą obwodową /33/.

4. Dwuprzedziałowy wzbogacalnik dwuproduktowy według zastrz.2, z n a m i e n n y t y m, że czerpaki /35/ są wykonane z sita szczelinowego albo blachy perforowanej.

5. Dwuprzedziałowy wzbogacalnik dwuproduktowy według zastrz.2, z n a m i e n n y t y m, że w pionowej blasze oddzielającej stanowiącej jednocześnie wewnętrzną ściankę /4/ koryta roboczego /2/ jest otwór, którego dolna krawędź usytuowana jest na wysokości wewnętrznej zsuwni szczelinowej - sita bębnowego stożkowego /32/ oraz połączona z zewnętrzną zsuwnią /37/ produktu tonącego usytuowaną pod kątem 30° w stosunku do poziomu, przy czym dno zewnętrznej zsuwni /37/ nad korytem roboczym /2/ wykonane jest z sita szczelinowego lub blachy perforowanej.

6. Dwuprzedziałowy wzbogacalnik dwuproduktowy według zastrz.2, z n a m i e n n y t y m, że osłona obwodowa /22/ oraz po części boczne ściany koryta roboczego /1 i 2/ w dolnej części naprzeciw czerpaków /35/ koła czerpalnego zaopatrzona jest w ruszt szczelinowy /40/ połączony z kolektorem stożkowym /41/ do odprowadzania cieczy ciężkiej z koryta roboczego /1 i 2/, podczas gdy powyżej kolektora stożkowego /41/ zabudowane są dysze /42/ doprowadzające dolną ciecz ciężką, przy czym odgałęzienie /43/ dyszy /42/ połączone jest z kolektorem stożkowym /41/.

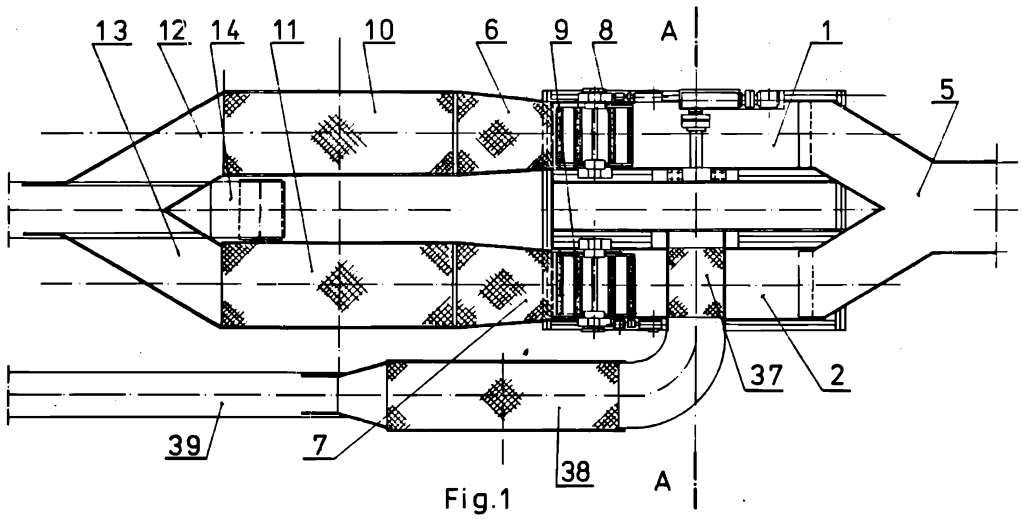

13
12
14
11
10
6
9
8
A
1
5
37
2
39
7
38
A

Fig.1

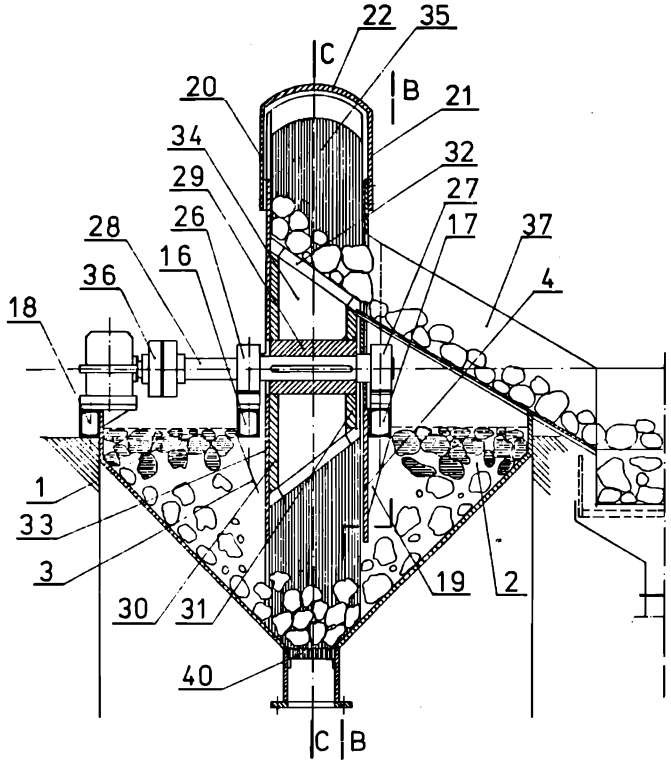

22
35
C
20
B
21
34
32
29
27
28
26
17
37
16
36
4
18
1
33
3
19
2
30
31
40
C
B

Fig.2

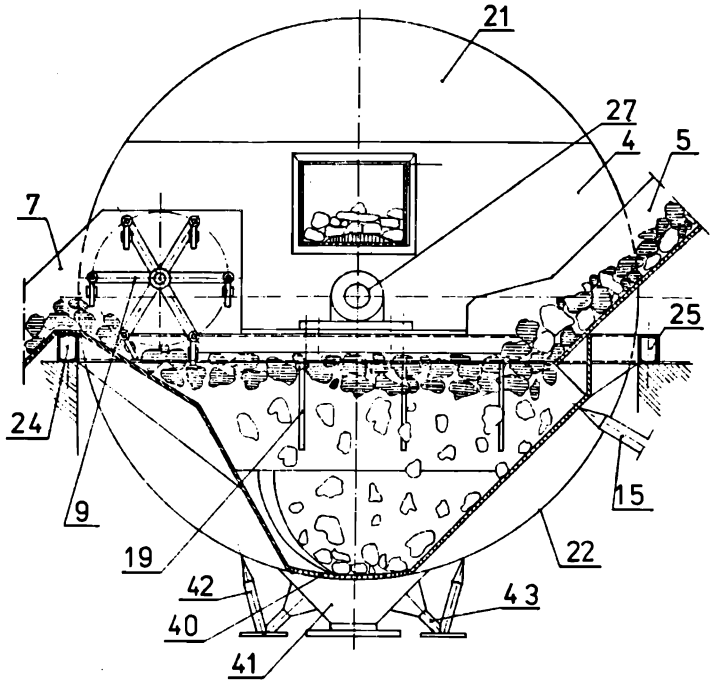


Fig. 3

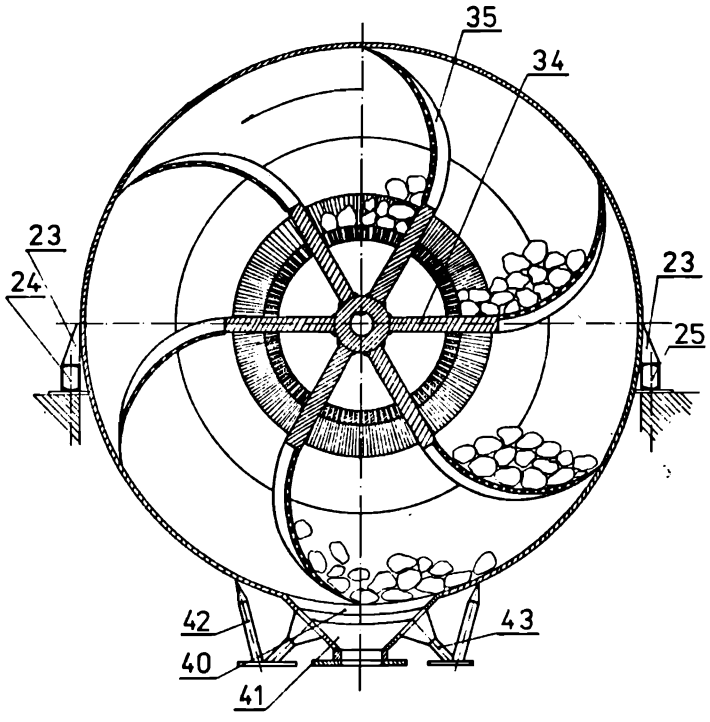


Fig. 4