

Warszawa, 21 marca 1939 r.

URZĄD PATENTOWY



B 03c 1/30

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ OPIS PATENTOWY

Nr 27915.

Kl. 1 b, 6.

Kenelm Charles Appleyard
(Birtley, Wielka Brytania)
i The Birtley Company Limited
(Birtley, Wielka Brytania).

Sposób sortowania mieszanych materiałów.

Zgłoszono 5 maja 1934 r.

Udzielono 23 stycznia 1939 r.

Pierwszeństwo: 11 maja 1933 r. (Wielka Brytania).

Wynalazek niniejszy dotyczy sortowania węgla i innych minerałów, zwłaszcza sortowania zasadniczo suchego węgla, będącego mieszaniną lub zlepkiem węgla właściwego i zanieczyszczeń, które można zaliczyć do minerałów. Otrzymany z kopalni węgiel sortuje się zazwyczaj ręcznie w celu oddzielenia dużych brył węgla i minerałów, po czym większe bryły mogą być poddane po pokruszeniu dalszej obróbce, mokrej lub suchej, np. przez zastosowanie pneumatycznego sortowania na sucho, co właśnie jest sposobem najbardziej dogodnym.

Ręczne przebieranie węgla, wspomnia-

ne wyżej, jest jednak dość kosztowne i pochłania wiele robocizny.

Przedmiotem niniejszego wynalazku jest sposób sortowania, mający na celu całkowite lub częściowe zastąpienie przebierania ręcznego.

W celu podania odpowiedniego sposobu przeprowadzono badania nad różnymi elektrycznymi własnościami składników węgla, np. oporności, pojemności, zjawisk cieplnych i termoelektrycznych.

Wyniki badań przeprowadzone nad bryłami węgla wykazały, że przewodność elektryczna samego węgla jest na ogół mniejsza od przewodności innych składni-

ków. Ta zmiana przewodności stanowi zasadę, na której oparte jest działanie niektórych urządzeń do oddzielenia bryły czystego węgla od bryły czystego minerału. Wspomniane wyżej inne własności mogą być również w tym celu wyzyskane.

Zagadnienie rozdzielania węgla na jego składniki nie jest tak proste, jak oddzielenie czystego węgla od czystych minerałów, ponieważ znaczna część materiału, podlegającego sortowaniu, jest węglem z żyłami „minerałów”, przy czym większość zawartości danego materiału decyduje o jego nazwie. Dalszą komplikację wprowadza się przez to, że zagadnienie nie ogranicza się do rozdzielania brył o ściankach płaskich i jednakowych kształtach, lecz obejmuje bryły nieregularnego kształtu i różnych wymiarów.

Jak stwierdzono, i w tym przypadku nadaje się do zastosowania wspomniany wyżej sposób oddzielania węgla, oparty na zasadzie zmiany przewodności. Kontakty z powierzchniami nieregularnymi mogą być tak pomyślane, aby różnice przewodności umożliwiały przy pomocy odpowiednich urządzeń rozdzielanie materiału na bryły o przeważającej zawartości węgla i na bryły o przeważającej zawartości innych minerałów. Stwierdzono również, że przy sortowaniu dwustopniowym otrzymuje się znacznie lepsze wyniki, zwłaszcza tam, gdzie grupy, na jakie materiał dzieli się w poszczególnych stopniach, są dobierane w sposób omówiony szczegółowo poniżej.

Sposób sortowania według wynalazku polega na samoczynnym rozdzielaniu na klasy kawałków węgla, które przechodzą przy stałej szybkości przez nieruchome sprężynujące urządzenie kontaktowe, włączone w obwód elektryczny, przy czym efekt w obwodzie elektrycznym, wywołany zmianą przewodności każdego kawałka, służy do określania jego drogi.

Ponadto wynalazek dotyczy sortowania dwustopniowego, przy czym na pierwszym

stopniu następuje przede wszystkim oddzielenie czystego węgla od czystego minerału wraz z materiałem warstwowym albo też oddzielenie czystego minerału od czystego węgla wraz z materiałem warstwowym, drugi zaś stopień obejmuje sortowanie otrzymanej z pierwszego stopnia mieszaniny czystego węgla z materiałem warstwowym lub czystego minerału z materiałem warstwowym na czysty węgiel lub minerał z jednej strony i warstwowy materiał z drugiej strony.

W urządzeniu do przeprowadzania sposobu sortowania według wynalazku, służącym do sortowania węgla, węgiel leżący na płytach postępuje naprzód bez przerwy, natomiast wsporniki płyt nośnych, na których leży minerał, są wysuwane tak, iż minerał jest zawracany z prostej drogi np. do bocznego żłobu wysypowego.

Według jednej postaci wykonania wynalazku urządzenie rozdzielcze, np. służące do sortowania węgla, posiada szereg metalowych płyt, krat lub podobnych nośników, złączonych w pasy bez końca, biegnące na łożyskach wałkowych lub kulkowych w odpowiednich prowadnicach. W pewnym miejscu np. w połowie przenośnika umieszczony jest ruchomy wspornik w ten sposób, że kiedy ten wspornik zajmuje określone położenie, to płyty podążają po nim wciąż naprzód, gdy jednak zostanie on wysunięty, to jedna z płyt opada na jednym końcu, obracając się na przegubie z drugiego końca w celu zrzucenia niesionego materiału. Taki pas, złożony z płyt lub podobnych narządów nośnych, jest napędzany w dowolny odpowiedni sposób przy odpowiedniej szybkości.

Materiał, podlegający sortowaniu, jest dostarczany na płyty lub podobne urządzenia nośne po jednym kawałku na każdą płytę w dowolny sposób np. ręcznie lub samoczynnie. Sposób samoczynny jest lepszy, ale pożądane jest zasilanie tego rodzaju, żeby można było uniknąć lub zmniejszyć

do minimum kruszenie się materiału sortowanego, stosując np. żłoby z klapami, przepuszczającymi po jednym kawałku. Można również stosować wolnobieżną ładownicę wstrząsową lub inną ładownicę z dodatkową klapą, np. ładownicę przedstawioną na fig. 13, str. 57, w dziele „The Preparation, Selection and Distribution of Coal” Londyn 1931. Nieruchomę sprężynujące urządzenie kontaktowe w postaci szczotek umieszczone jest na drodze węgla i może składać się np. z dwóch zespołów sprężynek, z których jeden posiada pionową szczelinę, utworzoną przez sprężyny, umieszczone po bokach przenośnika, a drugi stanowi poziomą szczelinę pomiędzy pionowymi sprężynkami i płytami. Zespół szczotek jest włączony w obwód prądu elektrycznego o niskim napięciu np. 20 V. Otrzymany efekt elektryczny w postaci wahań napięcia względnie natężenia prądu zostaje wyzyskany w dowolny sposób do celów sortowania, np. prąd może być wzmocniony w jakimkolwiek wzmacniaczu, np. katodowym, działającym bez opóźnienia, aby sortowanie odbywało się możliwie szybko, przy czym w obwód wyjściowy wzmacniacza włączony jest przełącznik, który z kolei włącza elektromagnes. Przez ruch rdzenia tego elektromagnesu uruchomiane są wsporniki płyt nośnych, przenoszących materiał podlegający sortowaniu.

Urządzenia elektryczne i mechaniczne są wykonane tak, że gdy przez zespół szczotek przechodzi kawałek czystego węgla lub materiału warstwowego zawierającego węgiel, to prąd, płynący wówczas w obwodzie tego urządzenia, nie wystarcza do uruchomienia wspornika płyt nośnych za pomocą wspomnianego elektromagnesu, gdy zaś między zespół szczotek dostanie się bryła minerału, to prąd, przepływający przezeń, powoduje włączenie elektromagnesu, który usuwa wspornik płyty, wobec czego płyta przechyla się i minerał spada do bocznego żłobu zsykowego. Mieszanie

czystego węgla z materiałem warstwowym jest doprowadzana znowu do tej samej lub do innej maszyny, przy czym na tej samej zasadzie przez nastawienie odpowiednich urządzeń następuje ponowne sortowanie, tak że czysty węgiel postępuje naprzód bez przerwy, natomiast materiał warstwowo jest usuwany przez boczny żłób wysypowy. W ten sposób węgiel zostaje rozdzielony na trzy składniki, a mianowicie zasadniczo czysty węgiel, materiał warstwowo i zasadniczo czysty minerał.

Na załączonych rysunkach przedstawiono dla przykładu różne postacie urządzenia do przeprowadzenia sposobu sortowania według wynalazku. Fig. 1 przedstawia schematyczny widok urządzenia do sortowania materiału, fig. 2 — widok z boku urządzenia kontaktowego uwidocznionego na fig. 1, fig. 3 — schematyczny widok z przodu urządzenia sortowniczego z łańcuchem bez końca do przenoszenia sortowanego materiału, fig. 4 — przekrój według fig. 3, fig. 5 — 8 przedstawiają widoki schematyczne rozmieszczenia szczotek przy dwustopniowym sortowaniu materiału, fig. 9 i 10 — odmianę wykonania urządzenia do sortowania materiału i fig. 11 — 13 — odmiany konstrukcji przedstawionej na fig. 9 i 10.

Na fig. 1 — 4 cyfra 1 oznacza płytę nośną, stanowiącą ogniwo łańcucha bez końca, złożonego z takich płyt, z których każda jest zaopatrzona z jednej strony w krążek 2, a z drugiej strony jest zawieszona na zawiasach w ramie 3, która zawiera krążek żłobkowy 4, przechodzący przez podłużne prowadnice 5.

Krążek 2 jest podtrzymywany za pomocą poziomej szyny 6, przy czym usunięcie części szyny 6 pozwala na przechylenie się płyty 1 na osi 7.

Ruch postępowy łańcucha płyt otrzymuje się przez obrót kół 8, których wręby 9 współdziałają z czopami 10 narzędzi 3. Koło 8 jest napędzane za pomocą koła na-

pędowego 8a i łańcucha 8b. Dolna szyna 11, odpowiednio wygięta, służy jako oparcie krążka 2 w chwili, gdy wspornik 12 szyny 6 zostaje usunięty w prawo (fig. 1) przy pomocy rdzenia 13 elektromagnesu 14. Szyna 11 jest wykonana tak, że wprowadza krążek 2 z powrotem na szynę 6, gdy płyta 1 przejdzie na dostateczną odległość w lewo (fig. 3).

Jeżeli płyta 1 zostaje odchylona wskutek usunięcia wspornika 12 szyny 6, to bryła umieszczona na tej płycie wpada do żłobu wysypowego 15, o ile zaś podąży dalej, to spada do żłobu 16.

Jedna para narządów kontaktowych posiada kształt grzebieni 19, 20 (fig. 1 i 2) kontaktujących z bokami bryły 21, leżące na płycie 1, przy czym grzbiety ich 17, 18 są przymocowane do ramy głównej maszyny.

Druga para grzebieniastych narządów kontaktowych 24, 25, osadzonych w grzebiatach 22, 23, styka się z wierzchołkiem bryły materiału, np. bryły 21, oraz z płytą 1, a tym samym z dolną częścią bryły 21.

Te dwie pary narządów kontaktowych są umieszczone w ten sposób, że materiał przechodzi kolejno przez obydwie pary. gdy płyta posuwa się z prawej strony ku lewej według fig. 2.

Elektryczny układ urządzenia na fig. 1 zawiera wzmacniacz katodowy z lampą 26.

Główne przewody 27 zasilają elektromagnes 14 poprzez wyłącznik 28, który jest zamykany z chwilą gdy prąd w obwodzie anodowym lampy 26 i w uzwojeniu elektromagnesu 29 osiągnie taką wartość, która wystarcza do wzbudzenia elektromagnesu 29 w celu podniesienia kotwiczki 30 z położenia przedstawionego na rysunku w górę aż do zetknięcia się z górnym kontaktem 31.

Do przewodów 27 włączony jest obwód pierwotny 32 transformatora 33. Część wtórnego uzwojenia 34 zasilą katodę 35 lampy 26, a końce drugiego wtórnego

uzwojenia 36 są przyłączone do anody 37 lampy 26 poprzez cewkę 29 przekąźnika i do siatki 38 poprzez kondensator 39.

Grzebień 17 i 23 są połączone ze sobą i ze środkiem wtórnego uzwojenia 36, natomiast grzebień 22 i 18 są połączone ze sobą i z siatką 38.

Gdy bryła materiału 21 przesuwa się między grzebieniami, powoduje to zmianę wielkości napięcia na siatce 38 w zależności od elektrycznych własności tego materiału, np. przewodności lub pojemności. Jeżeli bryła 21 nie przewodzi prądu elektrycznego, to nie wywiera ona żadnego wpływu na napięcie siatki lampy, a tym samym i na prąd anodowy, tak iż przejście płyty z taką bryłą materiału nie wywołuje żadnych zmian; gdy natomiast pomiędzy szczotkami przechodzi bryła materiału przewodzącego prąd elektryczny, to potencjał na siatce zwiększa się i zwiększa się również natężenie prądu anodowego, który przy dostatecznie małym oporze przybiera taką wartość, że przekąźnik 29 przyciąga swą kotwiczkę 30, która zamyka przy tym wyłącznik 28, tak iż zostaje wzbudzony elektromagnes 14, który usuwa wspornik 12 szyny 6, wskutek czego następuje obrót płyty 1 do położenia, w którym krążek 2 oprze się na szynę 11. W tym położeniu płyty materiał 21 ześlizguje się z niej do żłobu 15.

Inne sposoby rozdzielania materiału po przesortowaniu uzyskuje się przy pomocy urządzeń przedstawionych na fig. 9 — 13.

Na fig. 9 i 10 urządzenia zasilające 42 i 43 dostarczają pojedyncze kawałki materiału, podlegającego sortowaniu, w mniej więcej równych odstępach czasu na pochyły żłób 45.

W pobliżu końca wyjściowego żłób jest zaopatrzony w urządzenie rozdzielcze, posiadające zespół szczotek. Przejście kawałka materiału o pewnej oporności elektrycznej pomiędzy grzebieniami 24, 19 i 20 powoduje zmianę natężenia prądu. Gdy

prąd ten osiągnie wartość dostatecznie wielką, odpowiedni przekaźnik włącza elektromagnes 14, który odchyła klapę z normalnego położenia 44 w położenie 44a, z chwilą gdy kawałek materiału przesuwają się po klapie. Taki kawałek materiału zostaje przeto wpuszczony do dolnego żłobu 16, po czym klapa przyjmuje normalne położenie 44. Jeżeli następny kawałek materiału posiada te same charakterystyczne własności, co i poprzedni, to klapa otwiera się znowu i zamyka się przepuszczając drugi kawałek.

Przejście bryły materiału o innych własnościach, np. o znacznie większej oporności elektrycznej, nie wystarcza do odpowiednio silnego wzbudzenia elektromagnesu 14, wskutek czego bryła ta toczy się bez przeszkody w żłobie 15. W ten sposób każda ilość materiału, przechodząca przez urządzenie rozdzielcze, zostaje rozdzielona na dwie grupy według specjalnych właściwości poszczególnych brył materiału.

Fig. 11 przedstawia podobne urządzenie rozdzielcze jak na fig. 9 i 10, a różni się tylko sposobem otwierania klapy 44, która w tym przypadku otwiera się ku górze.

Na fig. 12 i 13 przedstawiono inną odmianę urządzenia rozdzielczego, w którym klapa 44, uruchamiana elektromagnesem 14, służy do zamykania na przemian jednego ze żłobów 15 lub 16, umieszczonych obok siebie.

Należy zaznaczyć, że przy sortowaniu węgla ma się do czynienia nie tylko z czystym węglem i czystym minerałem, lecz także z pewną ilością materiału warstwowego, który normalnie składa się z brył węgla, przedzielonych warstwami minerału.

Sposób rozdzielania, opisany w związku z fig. 1 i 2, a stosujący dwie pary grzebieni, z których dwa o prostopadłych względem siebie osiach są włączone do

wspólnego obwodu prądowego, nadaje się również do oddzielania węgla od mieszaniny minerału i materiału warstwowego.

W celu oddzielenia materiału warstwowego od minerału można mieszaninę minerału i materiału warstwowego przepuścić przez szczotki rozmieszczone według fig. 5 — 8.

Fig. 5 i 6 przedstawiają położenie grzebieni, stykających się z górną i dolną ścianką bryły materiału. Ponieważ warstwy przebiegają równoległe, to w położeniu zaznaczonym na fig. 5 opór bryły 21, przechodzącej przez grzebienie 24, 25 (płyta 1 jest wykonana z materiału przewodzącego), jest w przybliżeniu tak wielki, jak opór bryły czystego węgla, wobec czego bryła ta zostanie wydzielona razem z węglem.

Metoda ta jest niedogodna z tego względu, że jeżeli warstwy są pionowe, jak na fig. 6, to bryła materiału będzie dobrym przewodnikiem w kierunku pionowym i zostanie wydzielona jako minerał.

Układ grzebieni, przedstawiony na fig. 7 i 8, przy założeniu, że obydwa grzebienie 20 i 24 są odizolowane elektrycznie od płyty 1, zapobiega tej niedogodności, każdy bowiem kawałek materiału warstwowego bez względu na kierunek przebiegu warstw, pionowy czy też poziomy, nie będzie nigdy działać jako przewodnik klasy minerałów, wobec czego zostanie oddzielony od minerału za pomocą mechanicznego urządzenia.

W niektórych przypadkach można obyć się bez górnego grzebienia 24, jeżeli płyta 1 jest wykonana z materiału przewodzącego i służy jako jeden z kontaktów elektrycznych, stykających się z materiałem.

Wynalazek nie ogranicza się do powyższego przykładu.

Sortowanie niekoniecznie musi odbywać się na klasy, opisane wyżej.

Można stosować sposób jednostopniowy, którego jednak nie można polecić, je-

żeli dąży się do otrzymania jak najlepszych wyników. Proces jednostopniowy może być jednak stosowany z powodzeniem jako dodatkowy do innych sposobów.

W opisanych wyżej urządzeniach ważną rzeczą jest to, aby wyładowanie, zwłaszcza węgla i węgla uwarstwionego z minerałem, odbywało się w płaszczyźnie jak najbardziej zbliżonej do poziomej i aby kolejne żłoby wysypowe były umieszczone w sposób zapewniający jak najmniejsze kruszenie się węgla.

W jednym urządzeniu można stosować obok siebie dwa lub kilka pasów sortujących.

Rozdzielanie dwustopniowe na trzy grupy w przypadku węgla jest szczególnie korzystne wtedy, gdy wymagany jest węgiel np. do gospodarstwa domowego, wolny prawie zupełnie od materiału warstwowego, przy czym jednak materiał warstwowy zawiera jeszcze za dużo węgla, aby mógł być odrzucony, a zatem materiał taki może być w razie potrzeby pokruszony i posortowany ponownie.

Zastosowanie wynalazku nie ogranicza się do sortowania węgla przebieganego ręcznie, nadaje się ono również do sortowania węgla otrzymywanego innym sposobem, jak również do sortowania rud.

Ze względu na to, że materiał podlegający sortowaniu może posiadać pewną zawartość wody, która może w pewnych warunkach silnie wpływać na wartość oporu, a przez to i na sortowanie, wskazane jest w razie potrzeby poddanie tego materiału procesowi suszenia.

Szczotki lub inne urządzenia stykowe mogą być nieruchome lub ruchome.

Materiał, podlegający sortowaniu, może być, jak wspomniano, doprowadzany na pas złożony z płyt, które na powierzchni mogą być chropowate dla stworzenia lepszego kontaktu. Płyty mogą mieć kształt miseczkowy lub inny kształt podobny. Nacisk szczotek lub innego urządzenia kon-

taktowego może być stosunkowo duży, ażeby zapewniał dobry kontakt.

Przez zastosowanie dostatecznie wysokiego napięcia można niekiedy otrzymać dobre rezultaty bez wspomnianego wyżej wzmacniacza.

W razie potrzeby można zastosować działanie opóźniające pomiędzy urządzeniem kontaktowym a urządzeniem roboczym.

Znane sortowanie na zasadzie tarcia z zastosowaniem np. fałdowanych blach może być stosowane łącznie ze sposobem opisanym wyżej, zwłaszcza jeżeli chodzi o drobniejszy materiał.

Urządzenia do wyładowania węgla i minerału mogą być różnych rodzajów i wymiarów. Urządzenia te mogą mieć np. inne rozmiary dla minerałów, inne dla węgla. Mogą one być nachylone pod dowolnym kątem stałym lub zmiennym.

W przypadku stosowania obrotowych szczotek kontaktowych mogą one obracać się w tym samym kierunku, w jakim posuwa się materiał sortowany, lub też mogą mieć kierunek przeciwny, przy czym mogą mieć postać szeregu szczotek, osadzonych na wale. Szczotki kontaktowe mogą być wykonane z drutu płaskiego lub okrągłego albo z dowolnej kombinacji obydwóch rodzajów drutu.

Zamiast pojedynczego wzmacniacza lub pojedynczej lampy wzmacniającej można stosować dwa lub kilka wzmacniaczy lub lamp w układzie szeregowym.

Zastrzeżenie patentowe.

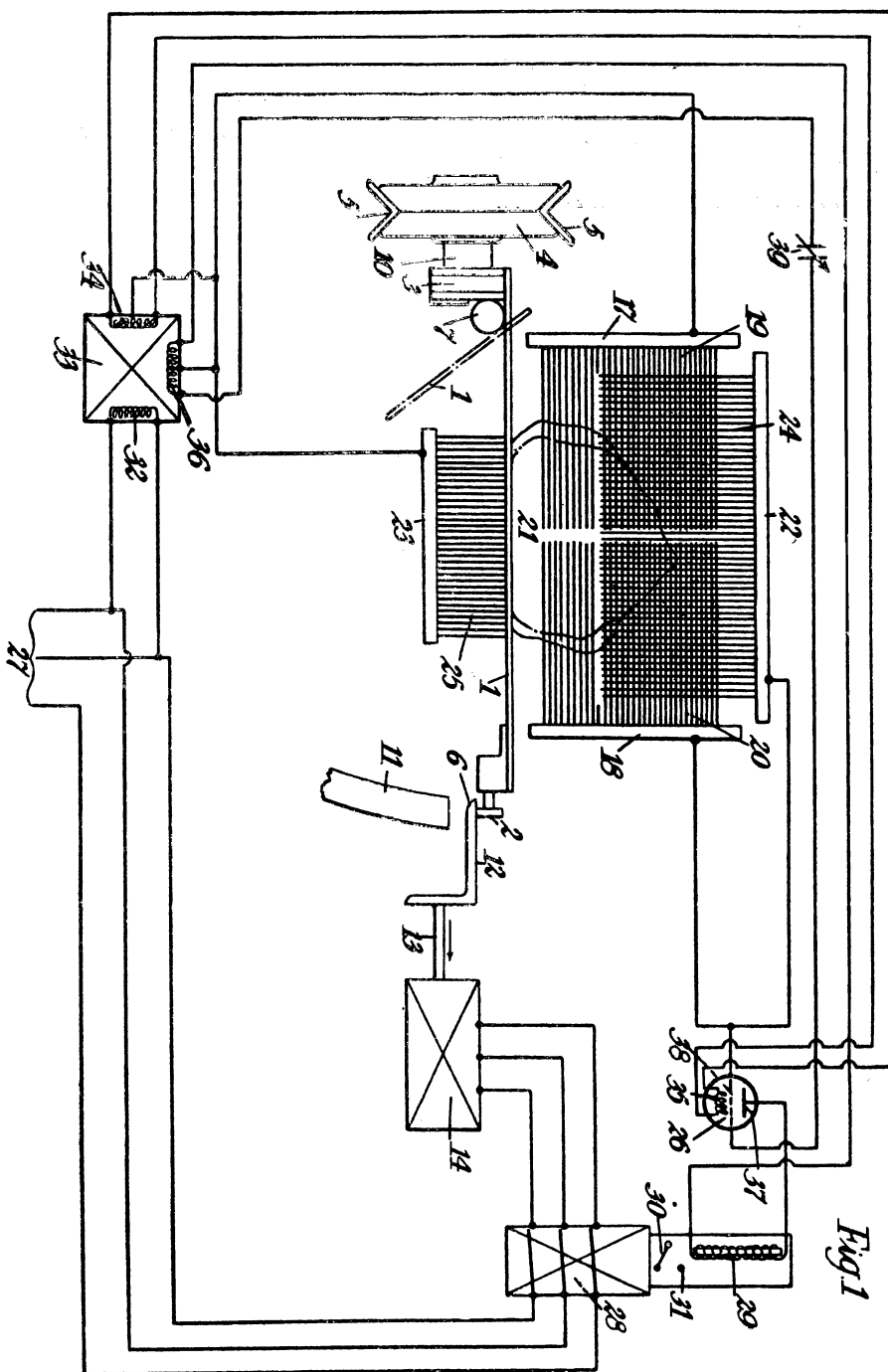
Sposób sortowania mieszanych materiałów, np. surowego węgla lub podobnego materiału, zawierającego czyste materiały dwóch klas i materiał utworzony z warstw obu klas, przy czym bryły materiału są przenoszone jeden za drugim przez grzebienie kontaktowe o sprężynujących zębach, a poszczególne bryły materiału są kiero-

wane za pomocą elektrycznie uruchomianego urządzenia różnymi drogami wskutek ich różnych przewodności elektrycznych, znamienny tym, że mieszanina bardziej przewodzącego materiału z materiałem warstwowym, oddzielona od mniej przewodzącego materiału przez przepuszczanie pomiędzy dwiema parami grzebieni kontaktowych (22, 24, 18, 20, 17, 19, 23, 25), jest następnie rozdzielana na materiał warstwowy i materiał bardziej przewodzą-

cy przez przepuszczanie mieszaniny pomiędzy pojedynczą parą grzebieni kontaktowych (22, 18) o zębach sprężynujących (24, 20), umieszczonych prostopadle do siebie.

Kenelm Charles Appleyard.
The Birtley Company Limited.

Zastępca: K. Czempiński,
rzecznik patentowy.



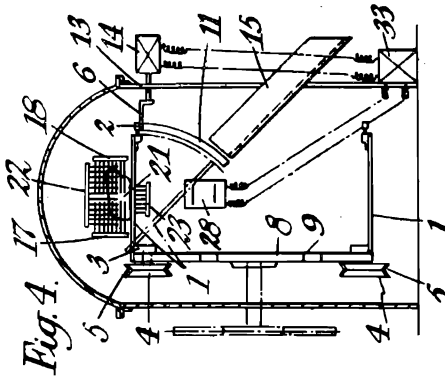
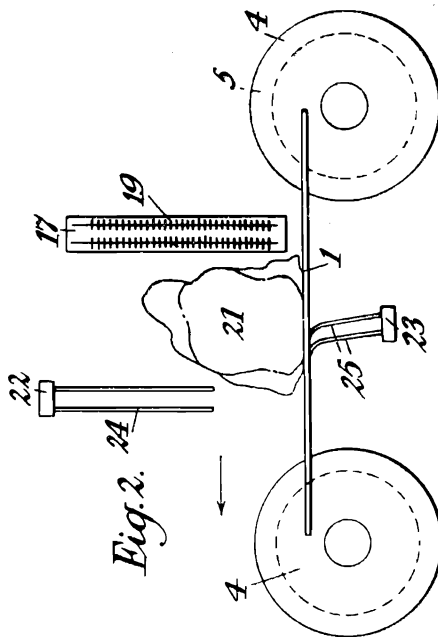


Fig. 3.

