

URZĄD PATENTOWY
w WARSZAWIE *Bp 3053 3/54*
OPIS PATENTOWY

Nr 30553

Kl. 1 a, 32

Ernst Bierbrauer, Leoben
i Metallgesellschaft Aktiengesellschaft, Frankfurt n. M.

Sposób wzbogacania np. minerałów, a zwłaszcza gruboziarnistych mieszanin mineralnych na podstawie przylegania, oraz urządzenie do stosowania tego sposobu

Zgłoszono 18 maja 1937

Udzielono 1 maja 1942

Wynalazek dotyczy sposobu wzbogacania minerałów, zwłaszcza gruboziarnistych mieszanin mineralnych, przy czym sposób ten jest oparty na całkowicie nowej podstawie, tj. przyleganiu (adhezji).

Przy rozdzielaniu gruboziarnistych mieszanin minerałów technika wzbogacania zna dotychczas jedynie sposoby polegające na tym, że cząstki są rozdzielane mechanicznie głównie na zasadzie różnicy ich ciężarów właściwych lub na zasadzie ich różnych własności magnetycznych. Przydatność odpowiednich sposobów wzbogacania minerałów gruboziarnistych, jak np. oddzielanie magnetyczne, wchodzących praktycznie prawie wyłącznie

w rachubę przy mechanicznym rozdzielaniu mieszanin gruboziarnistych, jest uwarunkowany przede wszystkim istnieniem odpowiedniej różnicy fizycznych własności poszczególnych części składowych mieszaniny. Wzbogacanie takich mieszanin gruboziarnistych, których części składowe nie posiadają zupełnie lub posiadają w niedostatecznym tylko stopniu tego rodzaju różnice, jest bardzo trudne lub nawet niemożliwe. Dotyczy to przede wszystkim większości użytecznych minerałów niemetalicznych. Tak więc nie można było dotychczas rozdzielać mechanicznie mieszanin fosforytu i kwarcu lub magnezytu i krzemianów lub szpatu wa-

piennego i kwarcu. Mieszaniny takie można rozdzielać przez wpływanie pianowe. Aby można zastosować ten sposób rozdzielania, trzeba mleć drobno minerały, przeznaczone do rozdzielania, co z jednej strony często nie jest celowe dla dalszego stosowania tych niemetalicznych minerałów, a z drugiej strony, w wielu przypadkach, się nie opłaca.

Według wynalazku umożliwia się rozdzielanie mieszanin minerałów, których nie można było wzbogacać dotychczas w postaci gruboziarnistej, w ten sposób, że różniczkuje się sztucznie składniki mieszaniny pod względem ich zdolności przylegania do mineralnych lub organicznych mas przyczepnych, wyzyskując otrzymane w ten sposób różnice w przyleganiu do rozdzielania składników mieszaniny.

Doświadczenia wykazały, że cząstki zwilżalne (hydrofilowe) przylegają silniej do przyczepnych mas zwilżalnych (hydrofilowych) niż cząstki nie zwilżalne (hydrofobowe). Odwrotnie cząstki nie zwilżalne (hydrofobowe) przylegają silniej do przyczepnych mas nie zwilżalnych (hydrofobowych) niż cząstki zwilżalne (hydrofilowe). Ponieważ przeważna ilość minerałów, a przede wszystkim tlenki metali, węglany, jak również minerały wapniowcowe i minerały krzemianowe są, w stanie naturalnym, mniej więcej w tym samym stopniu zwilżalne, wykazują one przeto tę samą własność przylegania, a zatem, będąc w naturalnym stanie, nie mogą być oddzielane przy pomocy wspomnianych mas przyczepnych.

Różne stopnie przylegania, wymagane przy rozdzielaniu minerałów, osiąga się według wynalazku dzięki odpowiedniemu przygotowaniu gruboziarnistej mieszaniny minerałów, oddzielanych od siebie. Przygotowanie to polega na tym, że poszczególne rodzaje minerałów mieszaniny zwilża się w różnym stopniu, rozdzielając je następnie przy pomocy przyczepnych

mas zwilżalnych lub nie zwilżalnych. Ten wstępny zabieg uskutecznia się głównie przy pomocy roztworów wodnych lub zawiesin odczynników organicznych tak, że urobek styka się ściśle z tymi roztworami lub zawiesinami. Do tego celu nadają się głównie odczynniki, stosowane przy wpływaniu pianowym, które, jako zbieracze, powodują różne zdolności wpływania wskutek różnej chłonności. Tak jak przy wpływaniu pianowym, można również i przy tym zabiegu wstępnym spowodować lub zwiększyć chłonność przy pomocy reakcji pośrednich przez dodanie nieorganicznych odczynników kwasów lub zasad, oddziałując w ten sposób na stężenie wodorowych jonów roztworu.

Jako masy przyczepne wchodzi w rachubę w najszerszym znaczeniu wszystkie kity i lepiszcza, odznaczające się bądź wybitnymi własnościami zwilżania się (hydrofilnymi), bądź nie zwilżania się (hydrofobowymi), a między innymi również woda zamrożona, czyli lód oraz więcej lub mniej stałe ciała organiczne, jak asfalt, dziegieć, pak, gudron, wosk, tłuszcze, żywica naturalna lub sztuczna, różne rodzaje klejów itd.

Zasada wynalazku polega przeto na wyzyskaniu granicznych własności powierzchniowych, posiadających tę zaletę, że w celu spowodowania określonej skuteczności rozdzielania własności te łatwo można zmieniać sztucznie przez reakcje powierzchniowe. Możliwość tę wyzyskano tu po raz pierwszy do rozdzielania mieszanin gruboziarnistych. Również i wpływanie pianowe opiera się na granicznych własnościach powierzchniowych. Jednak, podczas gdy przy wpływaniu pianowym przygotowane odpowiednio ziarna rozdziela się wskutek różnego ich przylegania do pęcherzyków powietrza, powstających w wodzie to, ze względu na bardzo małą siłę przylegania, działającą między minerałem a powietrzem, można ją zastosować tylko

do odpowiednio drobnych ziarn o średnicy najwyżej 0,5 mm. Wynalazek niniejszy daje natomiast do rozporządzenia znacznie większą siłę przylegania. Przez stosowanie takich bardziej lub mniej stałych mas przyczepnych sposób ten stwarza możliwość oddziaływania na ziarna nawet aż do średnicy 100 mm i większej. Rozdzielanie mieszanin gruboziarnistych oraz sztuczne różniczkowanie ich zdolności przylegania są jednocześnie cechami charakterystycznymi, odróżniającymi ten sposób od sposobu kontaktowego, według którego drobnoziarniste mieszaniny mineralne o średnicy 0,5 mm, zanurzone w wodzie, poddaje się działaniu cieczy organicznych, z którymi łączą się łatwo minerały, z natury swej przez wodę nie zwilżalne, jak grafit i siarczki metali, podczas gdy minerały złożone, z natury swej zwilżalne, jak kwarc, szpat wapienny i inne, posiadają tę skłonność w mniejszym stopniu. Pomijając szczególne jego zastosowanie przy płukaniu piasków diamentowych, znany ten sposób nie mógł uzyskać praktycznego znaczenia i został od dawna zaniechany dzięki wprowadzeniu wpływu pianowego. Sposób kontaktowy ma tę wadę, że techniczne jego wykonanie wymaga ograniczenia się do mieszanin drobnoziarnistych i przede wszystkim, że zastosowanie tego sposobu wchodzi w rachubę tylko do tych mieszanin, których składniki wykazują w naturalnym stanie odpowiednie różnice w przyleganiu do wspomnianych cieczy organicznych. Do tego dochodzi jeszcze zanieczyszczanie się minerałów drobnoziarnistych oleistymi masami przyczepnymi, które są albo stracone w przebiegu pracy, albo mogą być odzyskane jedynie przy pomocy kłopotliwych i kosztownych zabiegów. W porównaniu ze sposobem kontaktowym sposób, podany przez wynalazek, jest całkowicie niezależny od istnienia naturalnych różnic przylegania oddzielanych składników a prócz tego obej-

muje swym zakresem także i grubsze ziarna minerałów, nie nadające się do wzbogacania sposobem kontaktowym.

Jako przykład podano nasamprzód próbę, poczynioną z naturalną mieszaniną fosforytów i żwirów kwarcowych o ziarnach od 30 do 60 mm średnicy, gdyż przy tej mieszaninie gruboziarnistej można uwydatnić szczególnie wyraźnie zalety wynalazku, a to z tego względu, że mieszanina ta, nie posiadając odpowiedniej różnicy fizycznych właściwości obu swych składników, nie może być rozdzielona przy pomocy żadnego z dotychczas znanych sposobów wzbogacania grubych ziaren. Przy próbach tych jako masy przyczepnej użyto w jednym przypadku warstwy lodu, utworzonej na pewnym podkładzie, a w drugim przypadku — podkładu, pokrytego odpowiednim lepiszczem nie zwilżalnym. Lepiszczem tym był gudron z ropy naftowej o punkcie topliwości około 40°.

Gdy mieszaninę mineralną, złożoną z fosforytów i żwirów kwarcowych, umieści się bez jakiegokolwiek zabiegu wstępnego, a jedynie po opłukaniu i zwilżeniu wodą, na jednej z obu tych mas przyczepnych, wówczas okaże się, że do warstwy lodu przymarzają zarówno fosforyty jak i ziarna kwarcu tak, iż oba minerały przylegają do podkładu. W razie zaś umieszczenia mieszaniny na organicznej masie przyczepnej, ani fosforyty, ani ziarna kwarcu nie wykazują skłonności łączenia się z tą masą przyczepną. Ponieważ oba minerały są w jednakowej mierze zwilżalne w stanie naturalnym, przeto przylegają one do zwilżalnego podłoża lodu, nie wykazując natomiast żadnej przyczepności w stosunku do nie zwilżalnych organicznych mas przyczepnych. W naturalnym stanie oba rodzaje minerałów są więc pozbawione różnej zdolności przylegania tak, iż w ten sposób tych minerałów rozdzielić nie można. Aby jednak można było uży-

skać rozdzielanie przy pomocy tych mas przyczepnych, mieszaninę mineralną poddaje się według wynalazku nasamprzód wstępnemu różniczkowaniu pod względem zdolności przylegania. W tym celu mieszaninę mineralną miesza się silnie w ciągu 3 minut z 2^o/o-owym wodnym roztworem palmitynianu sodu. Przy tym działaniu wstępnym następuje pochłanianie palmitynianu sodu na powierzchni ziaren fosforytów, które stają się mniej zwilżalne wskutek osadzania się palmitynianu sodu, natomiast na ziarnach kwarcowych nie występuje żadne osadzanie się tak, że ziarna te zatrzymują uprzednią zdolność zwilżania się. Po mieszanii wstępnej mieszaninę mineralną umieszcza się po opłukaniu czystą wodą na podkładzie lodu. W ciągu niespełna jednej minuty ziarna kwarcu przymarzają silnie, podczas gdy ziarna fosfo-

rytu odpadają od podkładu lodu. Inny przebieg zachodzi, gdy przygotowaną i opłókaną czystą wodą mieszaninę mineralną umieści się na powyższej organicznej masie przyczepnej. Mniej więcej po 2 min. ziarna fosforytu przylgną do masy przyczepnej, natomiast ziarna kwarcu odpadną przy zmianie podkładu. Silne przylgnięcie ziarn fosforytu do organicznych mas przyczepnych można objaśnić tym, że wskutek osadzania się palmitynianu na ziarnach fosforytu otrzymują one nie zwilżalną powłokę organiczną o grubości rzędu wielkości cząsteczki, wykazującą pewne powinowactwo w stosunku do organicznej masy przyczepnej.

Na tablicy podano wynik liczbowy uzyskanego rozdzielania mieszaniny w tym doświadczeniu.

	Waga %	Zawartość fosforytu w %	Zawartość kwarcu w %	Fosforyt w % całego urobku
Minerał wzbogacony	50.00	98.00	2.00	94.00
Odpady	50.00	6.00	94.00	6.00
Mieszanina	100.00	52.00	48.00	100.00

Przy stosowaniu lodu jako masy przyczepnej wynik rozdzielania liczbowo był zupełnie podobny do wyżej podanego.

Według tego samego podstawowego sposobu i przy zastosowaniu tych samych odczynników co przy fosforycie i przy kwarcu, można również oddzielać i takie minerały, jak szpat wapienny, dolomit, magnezyt, fluoryt, stroncjanit, celestyn, szpat ciężki itd., a także rudy metali ciężkich w postaci tlenków i siarczków, jak np. szpat żelazny, błyszcz ołowiu itd., przy czym ziarnistość tych rud może wynosić średnio od 5 do 100 mm średnicy.

Z rozlicznych prób należy wskazać jeszcze na wyniki rozdzielania, uzyskane z mieszaniny magnezytu z serpentynem, jak również szpatu żelaznego i kwarcu, przy czym należy zaznaczyć, że we wszystkich przypadkach chodzi tu o mieszaniny naturalne, które zostały przesiane na sicie jedynie ze względu na lepsze rozdzielanie.

Przykład I. Mieszanina rozdzielana: magnezyt z serpentynem; ziarna od 10 do 30 mm średnicy; mieszanie wstępne i masy przyczepne jak przy powyższej próbie z mieszaniną fosforytu z kwarcem.

	Waga %	Zawartość magnezytu w %	Zawartość serpentytu w %	Magnezyt w % całego urobku
Minerał wzbogacony	27.00	95.00	5.00	95.00
Odpady	73.00	2.00	98.00	5.00
Mieszanina	100.00	27.20	72.80	100.00

Przykład II. Mieszanina rozdzielana: szpat żelazny z kwarcem; ziarna od 20 do 35 mm średnicy; mieszanie wstępne i masy

przyczepne jak przy powyższej próbie z mieszaniną fosforytu z kwarcem.

	Waga %	Zawartość szpatu żelaznego w %	Zawartość kwarcu w %	Szpat żelazny w %
Minerał wzbogacony	63.00	96.7	3.3	97.00
Odpady	37.00	4.2	95.8	3.00
Mieszanina	100.00	62.4	37.6	100.00

Przy rozdzielaniu powyższych mieszanin mineralnych można zastosować z takim samym skutkiem również inne związki tłuszczów, jak np. oleinian sodu, a wreszcie także kwasy olejowe w zawiesinie wodnej. Na ogół przy prowadzeniu prób okazało się, że do sztucznego różniczkowania przylegania różnych składników mieszaniny mineralnej nadają się odczynniki organiczne, zwłaszcza wysokocząsteczkowe. Przy minerałach takich, jak węgiel, grafit oraz siarczki, które wykazują w pewnym stopniu powinowactwo chemiczne do ciał organicznych, dają się do tego samego celu zastosować zwykłe oleje, jak olej pogazowy i podobne.

Systematyczne badanie wykazało dalej, że różnice w przyleganiu, uzyskane wskutek wstępnej przeróbki, mogą być zwiększone jeszcze dzięki temu, że po wstępnej przeróbce suszy się mineralną mieszaninę

lub poddaje się ją silnemu działaniu powietrza. W tym przypadku mieszaninę opłukuje się ponownie wodą przed umieszczeniem jej na masie przyczepnej. Co się tyczy kształtu warstwy masy przyczepnej można stwierdzić, że na ogół celowy jest kształt płaski. W niektórych przypadkach drobniejszych ziaren płaskich może się okazać korzystny pewien kształt profilowy masy przyczepnej, np. żłobkowy.

Czas trwania przylegania posiada szczególnie duże znaczenie przy praktycznym wykonywaniu przebiegu, a przede wszystkim ze względu na uzyskanie dobrej wydajności. Przy podanych wyżej próbach, kiedy poddane wstępnej przeróbce ziarna zostały umieszczone po prostu na organicznych masach przyczepnych, silne przyleganie wystąpiło dopiero po dwóch minutach. Okazało się jednak, że zdolność przylegania ziaren do mniej lub więcej

stałych mas przyczepnych można jednocześnie przyspieszyć i zwiększyć, zmniejszając uprzednio powierzchnię tych mas. Można to skutecznie bądź przez podgrzewanie połączone z końcowym ochładzaniem, bądź również, w prostszy sposób, przez powleczenie masy przyczepnej silnie rozcieńczonym środkiem zmniejszającym. Przy tym stopień rozcieńczenia należy dobrać tak, aby przy powlekaniu na powierzchni masy przyczepnej utworzyła się tylko cieniutka błonka. W przypadku zastosowania stałych organicznych mas przyczepnych okazuje się skuteczne w tym celu powlekanie ich 10%-ową wodną zawiesiną ropy, benzyny, benzenu lub innych cieczy organicznych. Przebieg przylegania można przyspieszyć również przez to, że zamiast pokrywania masy przyczepnej środkiem zmniejszającym zwilża się nim mieszaninę mineralną. W każdym razie skutek tego mniej lub więcej stałe masy przyczepne uzyskują powierzchnię bardzo kleistą, nie tracąc szczególnie ważnej zalety stałej masy przyczepnej, polegającej na tym, że masa przyczepna nie zanieczyszcza prawie zupełnie przylegających do niej ziaren, a zatem straty masy przyczepnej są bardzo małe. Dla ścisłości należy zaznaczyć, że na powierzchnie mas przyczepnych można również oddziaływać gazami i parami ciał organicznych.

Dalszy sposób przyspieszania przebiegu przylegania i zwiększania skuteczności tego przylegania polega na tym, że ziarna dociska się do masy przyczepnej. Można to uzyskać np. w ten sposób, że ziarna dociska się do podkładu masy przyczepnej za pomocą podatnej płyty w rodzaju gumy gąbczastej. Środek sprężynujący zaleca się stosować ze względu na różne wielkości ziaren rozdzielanych minerałów. Jak wykazały odpowiednie próby, dzięki zastosowaniu błonki zmniejszającej i dzięki dociskaniu ziaren do masy przyczepnej, przebieg przylegania można skrócić do 1 se-

kundy i mniej. Dociskanie można uzyskać również i w inny sposób, jak np. przez działanie siły odśrodkowej.

Prace, wymagane według wynalazku do uzyskania rozdzielania, można skutecznie przez skojarzenie ze sobą prostych urządzeń i przyrządów o znanej budowie. Tak np. przygotowanie wstępne można skutecznie w bębnach obrotowych w rodzaju bębnów płuczkowych lub oczyszczających. W celu spowodowania przylegania stosuje się urządzenia, uwidocznione na rysunkach.

Urządzenie według wynalazku, przedstawione schematycznie na fig. 1, składa się zasadniczo z okrężnej taśmy *a* i z umieszczonej nad nią również okrężnej taśmy *b*. Strzałkami wskazano kierunek przesuwu obu taśm. Dolna taśma *a* jest wyłożona podatnym podkładem, np. gumą gąbczastą, podczas gdy górna taśma jest wyłożona masą przyczepną, np. gudronem z ropy naftowej. Oddzielana i przygotowana wstępnie mieszanina mineralna dostaje się przez lej *c* na taśmę *a*, która prowadzi tę mieszaninę aż do zasięgu górnej taśmy *b*. Walce dociskowe *d* i *e* zbliżają do siebie obie taśmy *a* i *b* w taki sposób, że masa przyczepna taśmy *b* styka się z pewnym dociskiem z ziarnami, leżącymi na taśmie *a*. Jeżeli rozdzielaną mieszaninę ziaren fosforytu i kwarcu poddać wstępnemu działaniu 20%-owego wodnego roztworu palmitynianu sodu, wówczas do taśmy *b* przylegają tylko ziarna, obdarzone zdolnością przylegania, w tym przypadku ziarna fosforytu, które taśma ta przesuwa do zgraniacza *f*, przeciwnie na taśmie *a* pozostają ziarna kwarcu, które odpadają przy przeginaniu się taśmy, jak to uwidoczniono na rysunku. Natrysk *g* doprowadza do taśmy *b* ciecz, niezbędną do wytworzenia błonki zmniejszającej; można to osiągnąć również przy pomocy walców zwilżających lub podobnych przyrządów. Do powierzchniowego zmniejszania masy przyczepnej przez

podgrzanie i do ponownego jej ochładzania lub do utrzymywania odpowiednio niskiej temperatury przy stosowaniu lodu przewiduje się odpowiednie grzejniki i chłodnice o znanej budowie.

Inny przykład wykonania urządzenia, nadającego się do stosowania tego sposobu, jest przedstawiony na fig. 2.

W tym urządzeniu zamiast taśmy *b* (fig. 1) zastosowano walce *b*₁, *b*₂ i *b*₃, pokryte masą przyczepną. Poza tym sposób działania tej postaci wykonania jest taki, jak na fig. 1. Przy stosowaniu walców w urządzeniu według fig. 2 zamiast taśmy *a* można zastosować również stół obrotowy tak, iż w tym przypadku walce będą stożkowe i rozmieszczone na obwodzie koła. Zamiast taśmy *a* można zastosować również walec doprowadzający. Zgodnie z przykładami wykonania według fig. 1 i 2 na taśmie *a* znajduje się podatna okładzina np. z gumy gąbczastej. Ponieważ chodzi jedynie o to, aby był docisk ziaren do środka podatnego w celu wyrównania nierówności, spowodowanych różnymi wielkościami ziaren, przeto środek podatny może być umieszczany również na innych urządzeniach. I tak podatna okładzina może być umieszczona np. na taśmach lub walcach, przeznaczonych do utrzymywania masy przyczepnej.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób wzbogacania np. minerałów, a zwłaszcza gruboziarnistych mieszanin mineralnych na podstawie przylegania, znamieny tym, że zwilżalnymi lub niezwilżalnymi środkami różniczuje się sztucznie zdolność przylegania poszczególnych składników mieszaniny, po czym rozdziela się poszczególne części składowe mieszaniny na zasadzie ich różnego przylegania.

2. Sposób według zastrz. 1, znamieny tym, że różniczkowanie przylegania rozdzielanej mieszaniny w stosunku do masy

przyczepnej skutecznie się przez oddziaływanie na tę mieszaninę takimi odczynnikami chemicznymi, które są adsorbowane bezpośrednio lub przy pomocy reakcji pośrednich i czynią pewne rodzaje substancyj niezdolnymi do zwilżania się, zwiększając dzięki temu istniejące różnice przylegania.

3. Sposób według zastrz. 2, znamieny tym, że różniczkowanie przylegania skutecznie się przez oddziaływanie na mieszaninę roztworami lub zawiesinami takich odczynników organicznych, które mają zastosowanie przy wpływaniu pianowym jako zbieracze do różniczkowania zdolności wpływania.

4. Sposób według zastrz. 1, 2, znamieny tym, że jako masa przyczepna stosuje się zamrożoną wodę, stężające się roztwory wodne ciał organicznych lub organicznych mas kleistych, jak klej, asfalt, smoła węglowa, pak, żywica naturalna, żywica sztuczna, gudron lub mieszaniny ciał organicznych.

5. Sposób według zastrz. 1 — 4, znamieny tym, że przy stosowaniu mniej lub więcej stałych mas przyczepnych przyspiesza się przyleganie, którego natężenie zwiększa się w ten sposób, iż te masy zmiękcza się na powierzchni przez nagrzewanie, albo przez pokrywanie ich ciekłymi lub oddziaływanie na nie gazowymi środkami zmiękczającymi.

6. Sposób według zastrz. 5, znamieny tym, że przebieg przylegania przyspiesza się, a jego natężenie zwiększa się dzięki temu, iż przed oddzielaniem wstępnie przygotowaną mieszaninę mineralną wprowadza się w stanie podgrzanym w zetknięcie z masą przyczepną, lub mieszaninę tę przed oddzielaniem zwilża się roztworami środków zmiękczających.

7. Sposób według zastrz. 5, znamieny tym, że w celu przyspieszenia przebiegu przylegania i zwiększenia jego natężenia przy użyciu stałych organicznych mas

przyczepnych stosuje się jako środek zmiękczający wodną zawiesinę ropy, benzyny, benzenu lub innych cieczy organicznych.

8. Sposób według zastrz. 1 — 4, znamieny tym, że w celu przyspieszenia przebiegu przylegania i zwiększenia jego natężenia poddawane oddzielaniu odpowiednio wstępnie przygotowane mieszaniny doprowadza się do zetknięcia z masą przyczepną pod naciskiem, przewyższającym nacisk naturalny z jakim przylegają te ziarna, odpowiadający ciężarowi tych ziaren.

9. Urządzenie do stosowania sposobu według zastrz. 1 — 8, znamienne tym, że posiada bębny obrotowe (b_1 — b_3), taśmy okrężne (b), stoły obrotowe lub podobne podajniki, poruszające się tam i z powrotem po zamkniętym torze, przy czym ich

powierzchnie są powleczone masą przyczepną oraz są przesuwane w określonych miejscach przez obszary gorące lub chłodne, lub ich okładzina z mas przyczepnych jest pokrywana bez ustanku środkami zmiękczającymi.

10. Urządzenie według zastrz. 9, znamienne tym, że posiada walce dociskowe (d , e) lub taśmy dociskowe, przy których pomocy oddzielany minerał jest doprowadzany do zetknięcia się pod naciskiem z masami przyczepnymi za pośrednictwem podatnego środka.

Ernst Bierbrauer
Metallgesellschaft
Aktiengesellschaft
Zastępca: inż. J. Wyganowski
rzecznik patentowy

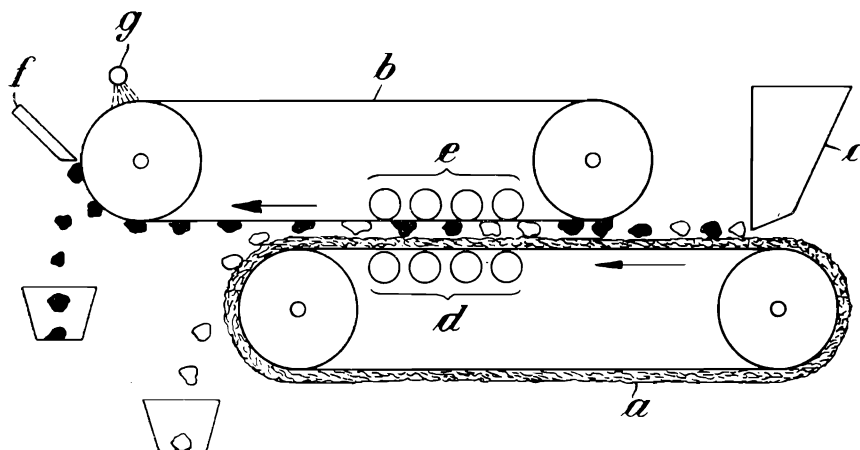


Fig. 1

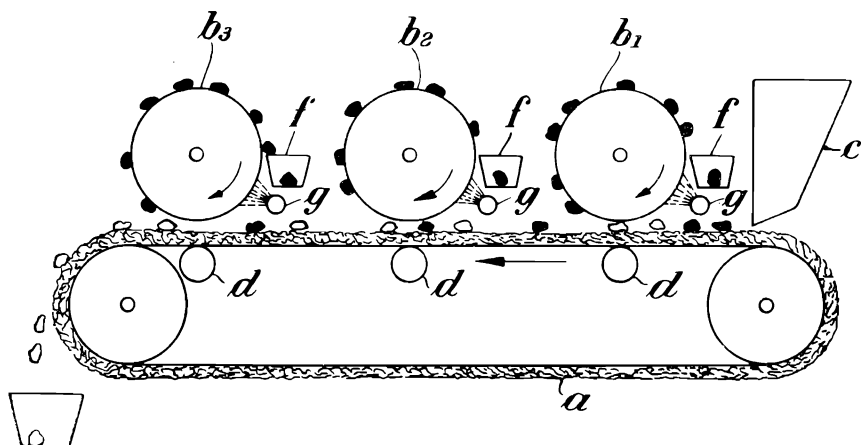


Fig. 2