

Warszawa, 22 czerwca 1935 r.

URZĄD PATENTOWY



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

B28c 1/02

Nr 21545.

Kl. 80 c, 17/60.

Metallgesellschaft Aktiengesellschaft
(Frankfurt n. M., Niemcy).

90a, 2/01.

Sposób wytwarzania cementu portlandzkiego i glinowego oraz urządzenie do wykonywania tego sposobu.

Zgłoszono 28 lutego 1934 r.

Udzielono 20 maja 1935 r.

Pierwszeństwo: 4 kwietnia 1933 r. (Niemcy).

Cement portlandzki i glinowy wyrabia-
no dotychczas przy stosowaniu rusztów nie-
ruchomych lub ruchomych, na których za-
syp, składający się z mieszaniny surowców
i paliwa, najpierw zapalano, a następnie
spiekano przez przepuszczanie przez ładun-
ek włócanego lub zasysanego powietrza.
Ażeby otrzymać poniekąd jednolity i do-
brze wypalony produkt, wypalanie powta-
rza się na ruszcie przedmuchowym, to zna-
czy produkt, otrzymany z pierwszego pro-
cesu wypalania, rozdrabia się do odpowied-
niej ziarnistości, miesza go z paliwem i na
nowo przerabia na ruszcie przedmuchowym.
Według innej propozycji do zasypu, skła-
dającego się z surowców i paliwa, dodaje

się znaczne ilości, np. 40 — 100% w sto-
sunku wagowym, palonego materiału, zmie-
lonego np. do ziarn o wielkości poniżej
10 mm.

Znane jest również uprzednie spiekanie
mieszaniny, składającej się z surowców ce-
mentowych i 40% miałkiego już spieczone-
go materiału, w aparacie Dwight-Lloyda i
następne ostateczne wypalanie jej w piecu
do wypalania w temperaturach, wahaających
się w granicach 1200 — 1600°, a nawet
wyższych.

Procesy wypalania cementu, przepro-
wadzane na ruszcie przedmuchowym, dają
tylko wtedy dobre wyniki cieplne, gdy skład
zasypu czyni zadość określonym warunkom.

Na ruszcie przedmuchowym paliwo spala się mianowicie wewnątrz zasypu. Przytem wysokość strefy, w której odbywa się każdorazowo powyższe spalanie i następuje spiekanie materiałów wyjściowych na cement, powinna zawsze wynosić tylko małą część całkowitej wysokości zasypu. Strefa ta posuwa się powoli, a mianowicie w miarę tego, jak paliwo zostaje spalone w warstwach, znajdujących się obok zapalanej powierzchni, od tej zapalanej powierzchni zasypu do sąsiedniej powierzchni ograniczającej, z której uchodzą np. zasysane gazy, prowadzone poprzez zasyp. Gazy te dobrze podgrzewają części zasypu, znajdujące się pod strefą spalania, a spaliny oddają w dużym stopniu swe ciepło, w celu podgrzania zasypu. Wskutek tego spaliny na początku przedmuchiwania wypływają z zasypu o temperaturze około 40 — 60°C i dopiero z końcem przedmuchiwania mają wyższą temperaturę, która jednak po większej części nie przekracza 200°C, zwłaszcza gdy podczas przedmuchiwania z zastosowaniem ssania ruszt przedmuchowy jest pokryty warstwą drobnoziarnistego już wypalonego klinkieru. Tylko mała cząstka odlocin posiada więc temperaturę 200°C. Zawarte w odlocinach ciepło można jeszcze ewentualnie zużytkować, np. do podgrzewania powietrza, doprowadzanego do pieca do wypalania, albo do podgrzewania zasypu, albo wreszcie do innych celów.

Ostatecznie już wypalona warstwa klinkieru, która powstaje na podpalonej powierzchni zasypu wkrótce po zapaleniu go i której grubość stopniowo wzrasta, służy w dalszym przebiegu procesu do podgrzewania powietrza, wskutek czego powietrze to, posiadające znacznie wyższą temperaturę, dostaje się do właściwej strefy spalania wkrótce po skutecznym zapaleniu zasypu. W ten sposób przy wypalaniu na ruszcie przedmuchowym można łatwo osiągnąć w strefie spalania temperatury od 1400 do 1700°C. Proces spalania odbywa

się więc bardzo szybko i w wysokich temperaturach. Klinkier opuszcza ruchomy ruszt w stanie bardzo oziębionym, podczas gdy przeciętna temperatura odlocin może być utrzymana w granicach 70 — 100°C, tak że w praktyce całe ciepło, wytworzone przez paliwo, zostaje zużyte w samym procesie wypalania. Nadto przy wypalaniu cementu na ruszcie przedmuchowym nie ma tych strat ciepła, które występują w znanych sposobach wypalania, wskutek rozgrzania muru pieca lub wskutek podobnych przyczyn.

W znanych sposobach wypalania cementu przez przedmuchiwanie przez ładunek gazów mogą jednakże jeszcze mieć miejsce pewne trudności i wadliwe wypalenie cementu wskutek oddzielania się od siebie składników zasypu na ruszcie, z powodu niewłaściwego składu zasypu lub z powodu przerwania dopływu powietrza. Wynalazek niniejszy daje możliwość usunięcia wszystkich tych trudności, zmniejszenia zużycia paliwa i otrzymania szczególnie cennego produktu przez to, że przygotowanie zasypu uskutecznia się przy zastosowaniu specjalnych warunków. Według wynalazku materiały wyjściowe, odpadki cementowe, paliwo i wodę doprowadza się przez zmieszanie ich ze sobą do postaci ziarnistej, która pozostaje zachowana podczas całego przebiegu wypalania, wskutek czego rozdział powietrza, przedmuchiwane przez ładunek, pozostaje zawsze równomierny i nie mogą występować przerwy w doprowadzaniu powietrza, powodujące nierównomierne spiekanie zasypu. Cel ten można osiągnąć dzięki temu, że materiały wyjściowe w postaci mułu miesza się z odpadkami i paliwem, przy czem bierze się mieszaninę, składającą się z dwóch części wagowych materiału wyjściowego i 0,8 — 3 części odpadków i paliwa. Ilość odpadków dostosowuje się przytem do rodzaju wyrabianego cementu i do każdorazowych właściwości przerabianych surowców cementowych. Powstaje wtedy materiał ziarnisty, który bar-

dzo równomiernie spieka się na ruszcie przedmuchowym, wskutek czego można uniknąć zbyt silnie lub zbyt mało ogrzanych miejsc w zasypie.

Pod nazwą „odpadków” należy rozumieć w danym przypadku nie tylko miazgi materjału, który opada przez zwykły dotychczas stosowany ruszt aparatu spiekającego i który musi być i tak jeszcze raz poddany spiekaniu, lecz również umyślnie rozdrobiony produkt ostateczny, a więc klinkier, rozdrobiony np. do ziarn o wielkości poniżej 4 mm.

Teoretycznie do zasypu należy dodawać nie tylko tyle paliwa, aby powstawała pewna odpowiadająca mączce surowcowej ilość klinkieru, lecz tyle, aby w gruncie rzeczy odbywała się jednocześnie praca usuwania dwutlenku węgla ze słabo wypalonego klinkieru.

Przy wyrobie cementu portlandzkiego spiekanie może się odbywać jeszcze równomierniej, a zużycie paliwa może być zmniejszone dzięki temu, że stosunek materjałów wyjściowych do odpadków w zasypie aparatu spiekającego obiera się taki, aby na 1 część materjałów wyjściowych przypadało 1,25 — 3, najlepiej 1,6 — 2,5 części odpadków. Małe ilości odpadków otrzymuje się przytem z materjałów wyjściowych, które łatwiej się spiekają lub zawierają mniejsze ilości węglanów wapniowców, podczas gdy większe ilości odpadków odpowiadają trudniej spiekającym się materjałom wyjściowym lub takim materjałom, przy których stosowaniu na chemiczne przetwarzanie ich składników na cement portlandzki zużywa się dużo ciepła, np. materjałom, bogatym w węglany wapniowców. Jeżeli domieszki odpadków w podanych granicach są dokładnie dostosowane do składu każdorazowych materjałów wyjściowych, co można łatwo określić kilkoma próbami, wówczas zużycie paliwa, odnośnie do jednostki ciężaru ostatecznie wypalonego klinkieru, staje się niezwykłe małe. Zużycie paliwa zwiększa się nie tylko, gdy się przekracza najkorzystniejszą

ilość odpadków, lecz również gdy się bierze mniejszą ich ilość. To działanie odmierzone w myśl wynalazku ilości domieszki odpadków występuje również i wtedy, gdy materjały wyjściowe w postaci mączki surowcowej wprowadza się do zasypu, a ilość wody niezbędnej do przygotowania zasypu, doprowadza się w inny sposób, np. przez zwilżenie odpadków przed ich zmieszaniem lub podczas ich mieszania.

Zużycie ciepła przy stosowaniu sposobu według wynalazku jest bardzo małe. Udało się np. wytworzyć cement portlandzki przy zużyciu ciepła w ilości 800 — 1200 kal na 1 kg klinkieru. Może więc wystarczyć 12 — 20% paliwa w stosunku do klinkieru, podczas gdy np. przy zastosowaniu pieca obrotowego, przerabiającego muł gęsty, trzeba się liczyć z zużyciem paliwa w ilości co najmniej 25% i więcej. Do wyrobu cementu glinkowego według wynalazku potrzeba np. nie więcej, jak 800 kal na 1 kg klinkieru. Nie trzeba przytem wcale, jak w obrotowym piecu rurowym, stosować wysokowartościowego paliwa, a raczej można również zużytkować z dobrym wynikiem bogate w popiół paliwa mniej wartościowe, np. łupki bitumiczne i podobne paliwa. Zawartość popiołu w tych paliwach należy naturalnie uwzględnić przy obliczaniu składu mączki surowcowej.

Najlepiej jest do odpadków i paliwa dodawać wszystkich materjałów wyjściowych w postaci mułu. W licznych jednak przypadkach otrzymuje się równie dobre wyniki, gdy w postaci mułu stosuje się tylko większą część materjałów wyjściowych, a pozostałą część — np. w postaci suchej mączki surowej lub wysuszonego mułu, dodaje się do mieszanki odpadków i mulistych materjałów wyjściowych.

We wszystkich przypadkach najlepiej jest całą lub przynajmniej większą część wody, potrzebnej do przygotowania mieszaniny wprowadzać razem z mulistym materjałem wyjściowym. Chodzi przytem o to, aby potrzebną w danej mieszaninie ilość wo-

dy utrzymać w ciasnych granicach. Zawartość ta powinna zawsze wynosić poniżej 8—12% ciężaru gotowego zasypu (składającego się z materiałów wyjściowych, odpadków, paliwa i wody zwilżającej). Część wody zwilżającej można również dodać osobno lub podczas przygotowywania mieszaniny z materiałów wyjściowych, odpadków i paliwa lub też po jej przygotowaniu, np. w celu dokładnego uregulowania zawartości wody. Albo też powyższą część wody wprowadza się do mieszaniny wraz z paliwem lub z odpadkami albo z mieszaniną tych dwóch materiałów.

Znane jest ładowanie do obrotowego pieca rurowego surowej mączki cementowej w postaci ziarnistej. Powyższą postać ziarnistą otrzymuje się przez ziarnowanie mączki w bębnie obrotowym. Wysuszony muł surowcowy, ewentualnie po zmieleniu z innym mułem surowcowym, mieszano w bębnie obrotowym, wyprażano i spiekano w rurze obrotowej. Inny znany sposób polega na tym, że muł surowcowy odwadnia się np. na filtrach i tnie go się zapomocą pras pasmowych na małe kształtki. Kształtki te walcuje się na suchą mączkę surowcową i wypala wstępnie na ruchomym ruszcie, aby potem poddać je ostatecznemu spiekaniu w obrotowym piecu rurowym.

Masa ziarnista, otrzymana w ten znany sposób, nie nadaje się jednak do spiekania na ruszcie przedmuchowym.

Mulisty stan materiałów wyjściowych można otrzymać rozmaitemi sposobami, np. można bez trudności użyć mułu rzadkiego lub gęstego, otrzymanego w znany sposób. Można również zastosować materiały wyjściowe, otrzymane metodą półmokrą. Surowce można jednak również przygotowywać przez mielenie na sucho, a otrzymaną mączkę surowcową można przetworzyć na muł przez dodanie wody lub roztworów wodnych.

Jeżeli np. bierze się muł gęsty, zawierający 36% wody i posiadający na 156 czę-

ści mułu około 100 części suchej substancji, wówczas skład mieszaniny, nadawanej na ruszt przedmuchowy, może być np. następujący.

156	części	gęstego mułu,
228	„	odpadków,
12	„	miału koksowego.

Mieszanina ta zawiera około 14,1% wody. Zużycie paliwa, w odniesieniu do produkowanego klinkieru, wynosi tutaj około 18%.

Wielkość ziarn stosowanych odpadków jest, jak zwykle przy znanych sposobach, utrzymana poniżej 10 mm, najlepiej zaś poniżej 6 mm, np. 0—3 mm, co wpływa również korzystnie na równomierność mieszaniny i nieprzepuszczanie powietrza przez zasyp.

Dodawanie do mieszaniny paliwa może być uskuteczniane w rozmaity sposób. Paliwa można dodawać np. do gotowej mieszaniny, tak że w zasypie rusztu znajduje się ono faktycznie między poszczególnymi ziarnkami lub grudkami mieszaniny. Z drugiej jednak strony paliwo może być, przed mieszaniem z materiałem przerobionym, zawarte albo w mulistych materiałach wyjściowych, albo w odpadkach, albo też można go dodawać podczas mieszania tych składników. Zwłaszcza gdy miesza się najpierw muliste materiały wyjściowe z paliwem, a potem tę mieszaninę z odpadkami, paliwo zostaje bardzo równomiernie rozmieszczone w warstwach, które tworzą powierzchnie poszczególnych ziarenek lub grudek, wskutek czego przenoszenie ciepła ze spalającego się paliwa na wypalony materiał jest bardzo dobre, a zużycie paliwa bardzo małe.

W licznych przypadkach dobre wyniki może dać umieszczenie na ruszcie przedmuchowym dwóch lub kilku warstw, z których każda zawiera materiały wyjściowe, odpadki i paliwo w rozmaitych ilościach i stosun-

kach wagowych. Ponieważ np. podczas przebiegu ssania dolne warstwy zasypu są lepiej podgrzane, przeto mogą one zawierać mniej paliwa lub odpadków, dzięki czemu można w ten sposób zaoszczędzić jeszcze nieco paliwa.

Grubość warstwy zasypu na ruszcie nie powinna być zbyt duża. Najlepiej jest utrzymywać ją poniżej 40 cm. Najlepsze wyniki pod względem jakości produktu otrzymuje się przy zachowaniu grubości warstwy zasypu, wynoszącej 20 lub 30 cm. Także i ciśnienie, z jakim powietrze spalania jest prowadzone przez warstwę zasypu, odgrywa pewną rolę. Przy ssaniu powietrza przez warstwę zasypu, dobrze jest utrzymać niedoprężność w skrzynkach ssawnych, znajdujących się pod rusztem, wynoszącą do 120 cm słupa wody poniżej ciśnienia atmosferycznego.

Na rysunku przedstawiono schematycznie przykład wykonania urządzenia do wykonywania sposobu według wynalazku, a mianowicie na fig. 1 w widoku bocznym, a na fig. 2 — przekrój jednej z części składowych urządzenia.

Zbiorniki 1 i 3 służą do oddzielnego doprowadzania paliwa i odpadków cementowych. W zbiorniku 2 znajduje się muł cementowy pod ciśnieniem. Muł cementowy, odpadki cementowe i paliwo doprowadza się w przepisowym stosunku do ślimaka nożowego 4 (fig. 2). Odpadki i miał koksowy są odprowadzane ze zbiorników 1 i 3 zapomocą talerzy obrotowych, podczas gdy muł cementowy ze zbiornika 2 jest doprowadzany zapomocą dysz na zawartość ślimaka nożowego. W ślimaku nożowym poszczególne składniki miesza się tak dobrze, aż mieszanina przyjmie postać ziarnistą względnie grudkową. Gotowa mieszanina dostaje się ze ślimaka do zbiornika nadawczego 5 rusztu ruchomego 6. Na ruszt ruchomy, który w przypadku, uwidocznionym na rysunku, jest zbudowany według typu rusztu Lurgi, jest doprowadzana najpierw ze zbior-

nika 15 warstwa około 10—20 mm rozdrobnionego klinkieru. Potem ze zbiornika 5 jest doprowadzana mieszanina mułu cementowego, odpadków i paliwa w warstwie o odpowiedniej grubości. Zasyp posuwa się pod piec 7, gdzie zostaje zapalony w warstwie powierzchniowej. Jednocześnie dmuchawa 8 zasysa powietrze poprzez zasyp. Gazy spalinowe, wydzielające się z zasypu, płyną ze skrzynek ssawnych 10 przewodami 9 i dmuchawą 8 do komina 16. Ruszt porusza się z taką szybkością, że spalanie się zasypu postępuje w kierunku rusztu i kończy się, gdy poszczególne części rusztu przesuwają się nad tylną krawędzią 10a skrzynki ssawnej względnie ostatniej skrzynki ssawnej. Na końcu rusztu spieczony materiał zostaje zrzucony. Z rusztu spada on do gniotownika 17 w którym zostaje rozdrobiony na kawałki o odpowiedniej wielkości. Rozdrobiony materiał dostaje się na urządzenie sito-
we 11, zbudowane np. jako koryto wstrząsowe. Układ i dobór sit jest taki, że rozdrobiony materiał zostaje podzielony pod względem ziarnistości na trzy grupy, przy czem wielkość ziarn w pierwszej grupie jest utrzymana poniżej 6—10 mm, drugiej — między 6—10 i 20—25 mm, a trzeciej — powyżej 20—25 mm. Materiał o wielkości ziarn = 6—10 mm jest odprowadzany przez wylot 14 i użyty jako odpadki. Materiał o wielkości ziarn, mieszczący się między 6—10 i 20 — 25 mm, odprowadzany przez wylot 13, służy za pokrycie rusztu. Materiał gruboziarnisty dociera zapomocą urządzenia przewozowego 12 do składu lub młyna i zostaje przerobiony na cement.

W urządzeniu według wynalazku mogą odpaść, w przeciwieństwie do obrotowego pieca rurowego, młyny do miała węglowego, bębny chłodzące, urządzenia do zużytkowania odlocin i t. d. Proces może być przerywany dowolnie. Można np. bez przeszkód pracować podczas dniówki tylko w dzień, albo też ustanowić podczas dniówki przerwę w pracy. Jako paliwo można stosować

każde paliwo odpadkowe, np. odpadkowy miał koksowy. Paliwo nie koniecznie musi być zmielone, powinno ono jednak w miarę możliwości posiadać wielkość ziarn poniżej 3 mm; klinkiery, otrzymane sposobem według wynalazku, dają się łatwo kruszyć.

Naprawy obmurowania, niezbędne przy stosowaniu obrotowego pieca rurowego do cementu, zupełnie odpadają, a tem samem i przerwy w ruchu. Sposób pracy urządzenia, zwłaszcza przy zastosowaniu ssania, jest bardzo prosty. Koszty urządzenia są znacznie niższe, niż koszty urządzenia pieca obrotowego. Nadto sposobem według wynalazku można surowce cementowe spiekać w niskich temperaturach lub też spiekać takie cementy, których punkty topienia są stosunkowo niskie, jak np. wszelkiego rodzaju cementy, bogate w tlenek żelaza, np. cement żelazo-glinkowy. W piecach obrotowych było to możliwe tylko w ograniczonym stopniu, z powodu niebezpieczeństwa tworzenia się osadu.

Sposób według wynalazku można stosować do wytwarzania wszelkiego rodzaju cementu portlandzkiego, np. białego cementu portlandzkiego, lub glinkowego oraz do wytwarzania specjalnych cementów. Do wszystkich rodzajów cementów można zastosować ten sam ruszt, najlepiej przy zastosowaniu ssania. Podstawą surowców cementowych może być gips, wapniaki, żuźle wielkopieczowe lub margiel, a jako składniki, zawierające glinę i tlenek żelaza, mogą być użyte albo glina, żużel wielkopieczowy, bauksyt, rudy żelaza i tym podobne, albo też mieszaniny dwóch lub kilku tych materiałów. Różnice między wyrobem cementu portlandzkiego, a cementu glinkowego i cementu specjalnego według wynalazku polegają naturalnie na zużyciu paliwa i na składzie mieszaniny materiałów wyjściowych z odpadkami, które muszą być dostosowane do danych właściwości materiałów wyjściowych.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób wytwarzania cementu portlandzkiego i glinkowego przez wypalanie materiałów wyjściowych, zmieszanych z odpadkami cementowymi, na rusztach ruchomych lub nieruchomych, przyczem niezbędne do wypalania cementu ciepło jest wytwarzane przez spalanie paliwa, dodanego do mieszaniny wypalanej, zapomocą powietrza, zasysanego lub przetłaczanego poprzez zapalony ładunek tej mieszaniny, znamienny tem, że muliste materiały wyjściowe, odpadki i paliwo miesza się aż do powstania ziarnistej masy, którą następnie doprowadza się na powierzchnię rusztu, a następnie spieka na nim.

2. Sposób według zastrz. 1, znamienny tem, że przy mieszaniu materiałów wyjściowych, odpadków i paliwa dodaje się taką ilość wody, aby otrzymana masa ziarnista zawierała od 6 — 15% wody.

3. Sposób według zastrz. 1 i 2, znamienny tem, że mieszaninę wytwarza się z 1 części wagowej materiałów wyjściowych (w obliczeniu na materiał suchy), 0,8—3 części wagowych odpadków i 0,08—0,18 części wagowych paliwa.

4. Sposób według zastrz. 1 — 3, w zastosowaniu do wytwarzania cementu portlandzkiego, znamienny tem, że stosuje się mieszaninę miałko rozdrobionych materiałów wyjściowych, odpadków, paliwa i wody, zawierającą na 1 część wagową materiałów wyjściowych 1,25—3 części wagowych odpadków.

5. Sposób według zastrz. 1 — 3, znamienny tem, że materiały wyjściowe stosuje się w postaci miałkiej mączki, odpadki — w postaci ziarn o wielkości poniżej 5 mm, a paliwo — w postaci ziarn o wielkości poniżej 3 mm.

6. Sposób według zastrz. 1 — 5, znamienny tem, że na ruszt przedmuchowy doprowadza się warstwę mieszaniny wypalanej o grubości poniżej 40 cm.

7. Sposób według zastrz. 1 — 6, znamieny tem, że warstwę mieszaniny na ruszcie spieka się przy ssaniu powietrza z zastosowaniem w skrzynce ssawczej niedoprężności, wynoszącej do 120 cm słupa wody poniżej ciśnienia atmosferycznego.

8. Sposób według zastrz. 1 — 7, znamieny tem, że stosuje się zasyp rusztu, składający się z kilku ułożonych jedna na drugiej warstw, posiadających rozmaite wartości paliwa i odpadków.

9. Sposób według zastrz. 1 — 8, znamieny tem, że składniki mieszaniny wprowadza się kolejno, np. paliwa dodaje się do gotowej mieszaniny materiałów wyjściowych i odpadków, przetworzonej w postać ziarnistą lub grudkową, poczem miesza się z nią razem.

10. Sposób według zastrz. 1 — 9, znamieny tem, że przy wytwarzaniu mieszaniny z materiałów wyjściowych, odpadków i paliwa znaczną część materiałów wyjściowych stosuje się w postaci mułu, pozostałą zaś ich część w postaci suchej.

11. Sposób według zastrz. 1 — 10, znamieny tem, że paliwa dodaje się albo do mułowych materiałów wyjściowych lub do

odpadków, poczem materiały te miesza się razem.

12. Sposób według zastrz. 1 — 11, znamieny tem, że spieczony na ruszcie materiał przesiewa się, w celu otrzymania grubego klinkieru do wyrobu cementu portlandzkiego, a z drugiej strony, w celu utrzymania niezbędnej do wykonywania sposobu ilości odpadków.

13. Urządzenie do wykonywania sposobu według zastrz. 1 — 12, znamienne tem, że jest zaopatrzone w urządzenia do mieszania rozmaitych składników ładunku, w ruszt ruchomy z urządzeniami do ładowania mieszaniny, we włączony za rusztem ruchomym gniotownik wypalonego materiału oraz w urządzenie sortujące, np. korytka sitowe, przyczem urządzenia do rozdrabniania i sortowania są zbudowane tak, iż dostarczają odpowiednie ilości odpadków, potrzebne do wytwarzania mieszaniny spiekanej.

Metallgesellschaft

Aktiengesellschaft.

Zastępca: Inż. J. Wyganowski,
rzecznik patentowy.

