



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 44004

Kl. 80 b, 1/01

Jaroslav Slaba

Praga, Czechosłowacja

Vladimir Potucek

Praga, Czechosłowacja

Materiał budowlany do sporządzania murów, tynków itp. wykazujący działanie ochronne przeciw promieniowaniu jonizującemu

Patent trwa od dnia 22 listopada 1957 r.

Wysokokwantowe niewidoczne promieniowanie, jak np. promienie Rentgena wykazują obok innych charakterystycznych właściwości również specyficzne działanie biologiczne na żywy organizm i na organa wytwarzające krew. Szkodliwe działanie na komórkę tego bogatego w energię promieniowania uwidacznia się z reguły w powolniejszym jej podziale, stopniowym jej marnieniu i w końcu pośrednio albo bezpośrednio w jej obumarciu. Powstające rany na skutek poparzenia, zapalenia skóry, uszkodzenia krwi i organów wytwarzających krew są zjawiskami towarzyszącymi w pracy rentgenologicznej i radiologicznej tak, że konieczna jest w tej dziedzinie wielostronna ochrona miejsca pracy.

Zasada ochrony przeciw promieniowaniu jonizującemu opiera się ogólnie mówiąc na właściwościach absorbcyjnych mas, przy czym bierze się pod uwagę w pierwszym rzędzie skład substancji absorbującej długość fal stosowanego

promieniowania, ciężar właściwy masy tej substancji a w końcu jej grubość. Te teoretyczne założenia jednorodności poziomu absorpcji w praktycznym zastosowaniu jednak do niejednorodnych mas wymagają koniecznie uwzględnienia obecności pewnych pierwiastków, w odpowiednim stosunku na danym poziomie absorpcji, a więc właściwego składu masy absorbcyjnej.

Jako środki absorbcyjne wchodzi w rachubę takie substancje, które zawierają pierwiastki o wysokim ciężarze atomowym, i które posiadają znaczną masę właściwą. Podstawowym materiałem absorbcyjnym dla promieniowania jonizującego jest ołów. Stosuje się go z reguły do ochrony przeciw promieniowaniu bezpośredniemu i rozproszonemu w postaci folii, płyt, bloków. W technice budowlanej służy do tego celu beton barytowy, tynki barytowe, cegły, płyty typu Kämpe — Lorey i w ogóle mury.

Część podstawową ochronnych materiałów bu-

bowalnych tworzy z reguły baryt, w szczególności siarczan baru, z dodatkiem tlenku barowego, o ciężarze właściwym $4,5 \text{ G/cm}^3$. Dotychczasowe ogólne stosowanie barytu do tynków albo płyt prowadzi jednak do jego olbrzymiego zużycia kosztem jego zastosowania w innych ważnych gałęziach przemysłu (ciężki przemysł chemiczny, przemysł papierniczy i inne) i dlatego celem wynalazku jest wytworzenie takiego materiału absorbcyjnego, który mógłby znaleźć zastosowanie zarówno w budownictwie, jak też w ogólnej technice ochrony przeciw promieniowaniu jonizującemu i którego zastosowanie w wysokim stopniu eliminuje baryt.

Po zbadaniu różnych mas i materiałów, szczególnie materiałów odpadowych z procesów otrzymywania ołowiu metodą hutniczą i podobnymi metodami stwierdzono, że te materiały odpadowe, materiały częściowo odpadowe albo w każdym razie materiały trudne dla dalszej przeróbki, wykazują nie tylko wysokie właściwości absorbcyjne, lecz także umożliwiają z różnymi nośnikami pochodzenia nieorganicznego lub organicznego otrzymanie produktów skutecznie chroniących przed promieniowaniem jonizującym. Według wynalazku w celu ochrony przeciw promieniowaniu jonizującemu stosuje się do materiałów budowlanych, które służą do wykonywania ścian, tynków itp. dodatek odpowiedniego produktu odpadowego przy otrzymywaniu ołowiu, który nie znalazł dotychczas zastosowania gospodarczego.

Znane już jest stosowanie szlak zawierających baryt, odpadających przy otrzymywaniu ołowiu do wytwarzania sztucznych kamieni stosowanych do ochrony przed promieniami Roentgena. Szlakę tę rozdrabnia się i z dodatkiem cementu przerabia na sztuczne kamienie. Materiał według wynalazku zawiera produkty odpadowe przy otrzymywaniu ołowiu, w postaci ziarnistej albo pylistej jak przesiane odpady ołowiane, pył ołowiany po silnym utlenieniu albo pył arsenowy. Te ziarniste albo pyliste produkty odpadowe zawierają pierwiastki w postaci elementarnej albo w postaci związków, w bardzo korzystnym zestawieniu, których mniejsze lub większe ochronne działanie przeciw promieniowaniu jonizującemu jest pojedynczo znane. Produkty te różnią się znacznie swoim składem od szlaki zawierającej baryt i wykazują tę zaletę, że można je stosować w takiej postaci w jakiej one odpadają, a więc niepotrzebna jest dalsza przeróbka, jak np. rozdrabnianie szlaki zawierającej

baryt. W skład tych produktów wchodzi pierwiastki w postaci elementarnej, przeważnie jednak w postaci tlenków siarczoków i związków kompleksowych. Są to np. następujące materiały:

- a. przesiane odpady ołowiane jako składowa materiału przerabianego w procesie hutniczym otrzymywania ołowiu, zawierające następujące pierwiastki: żelazo, ołów, cyna, krzem, miedź, magnez, mangan, glin, wolfram, chrom, cynk, sód, srebro, nikiel, przeważnie w postaci tlenków albo innych związków, częściowo także w postaci elementarnej,
- b. pyły ołowiane po silnym utlenieniu, zawierające ołów, glin, miedź, srebro, wapno, cynę, bizmut, żelazo, cynk, przeważnie w postaci tlenków,
- c. pyły arsenowe jako wyłącznie materiał odpadowy w wymienionych procesach wytwarzania zawierające ołów, cynę, wapń, srebro, krzem, kadm, arsen, antymon, miedź, żelazo, magnez, cynk, sód, lit, prawdopodobnie w postaci tlenków ewentualnie w postaci innych związków,
- d. zielone, nieprażone żwiry zawierające żelazo, miedź, cynk, krzem, arsen, cynę, mangan, magnez, antymon, glin, srebro, miedź, kadm, tytan, nikiel, wolfram, w postaci tlenków, siarczoków i zawsze również w postaci innych związków.

Te i pokrewne im materiały dają w połączeniu z różnymi nośnikami nieorganicznymi i organicznymi materiały ochronne przeciw promieniowaniu jonizującemu, które stosuje się np. jako wyprawy ochronne względnie jako materiał budowlany w połączeniu z cementem, jako ceramiczne wykładziny, jako płyty wykładzinowe, jako wypełniania w połączeniu z trocinami, masą papierową itp. W pierwszym rzędzie stosuje się je do tynków otrzymywanych przez zarobienie cementu portlandzkiego żelazowego i środków absorbcyjnych z dodatkiem wody do konsystencji zaprawy, po czym zaprawę tę nanosi się w normalny sposób.

W tabeli podane są przykłady wykonania takich tynków, jak też wyniki badań tych tynków w zakresie wchodzącym w technice w rachubę przy napięciu 100–180 kV.

Materiał	Stosunek zmieszania z cementem	Ciężar objęto- ściowy g/cm ³	d mm	Równoważnik ołowiu (mm Pb) przy napięciu kV			Odporność na ciśnienie
				100	130	180	
Odpady ołowiu	1 : 3	2,97	20	2,71	2,75	2,73	69,8
	1 : 4	3,04	20	3,03	3,13	3,13	91,4
	1 : 5	3,08	20	3,08	3,16	3,16	102,2
	1 : 6	3,13	20	3,29	3,37	3,33	80,4
Pyły arsenowe	1 : 5	2,22	20	1,74	1,46	1,20	48,2

Podane wartości ciężaru objętościowego, równoważnika ołowiu (mm Pb), odporności na ciśnienie nie są wartościami stałymi, ponieważ zależą one od konsystencji materiału jego przygotowania, ziarnistości i składu mieszaniny i zmieniają się w tych samych granicach jak to ma miejsce przy tynkach barytowych.

Jeżeli zastosuje się promieniowanie gamma i promieniowanie jego produktów transmutacyjnych o ogólnym pochłanianiu 1 mm Pt + 5 mm Pb — efektywne promieniowanie gamma 2,2 MeV i jeżeli ustali się warstwy połówkowe, wówczas otrzymuje się w porównaniu z barytem następujące dane:

Materiał	Stosunek zmieszania z cementem	Grubość Warstwy wykładziny mm	
		połowkowe D cm	
Odpady ołowiu	1 : 3	1,14	7,9
	1 : 4	1,17	6,0
	1 : 5	1,14	5,6
	1 : 6	1,07	5,4
Pyły arsenowe	1 : 5	1,11	8,4

Jeżeli weźmie się pod uwagę tynk barytowy zawierający baryt i cement w stosunku 1 : 3, grubości 1,31 mm, wówczas warstwa połówkowa wynosi D cm 7,0 cm.

Przez zastosowanie w technice ochronnej przeciwko promieniowaniu jonizującemu (wyprawy ochronne) zamiast tynków barytowych, uprzednio omówionych materiałów, można zaoszczędzić

barytu	100%
cementu	33 — 79%
ciężaru	
wyprawy	28 — 65%

ponieważ wyprawy wytworzone z wymienionych surowców w licznych przypadkach wyka-

zuja wyższą zdolność absorpcji, a poza tym przy zachowaniu wymaganego równoważnika ołowiu (mm Pb) mogą być naniesione w cieńszej warstwie aniżeli to ma miejsce w przypadku tynków barytowych.

Jeżeli uprzednio wymienione materiały zastępuje się w połączeniu z różnymi nośnikami, np. z nieorganicznym w połączeniu z ceramiką albo z organicznym w połączeniu z masą drzewną, masą papierową itp., wtedy w gotowych produktach (płytkach ceramicznych, płytkach konstrukcyjnych itp.) osiąga się również zdolność absorpcyjną przeciw promieniowaniu jonizującemu.

Zastrzeżenie patentowe

Materiał budowlany do sporządzania murów, tynków itp., wykazujący działanie ochronne przeciw promieniowaniu jonizującemu, który składa się z cementu i z produktu odpadającego przy otrzymywaniu ołowiu, ewentualnie w mieszaninie z organicznymi lub nieorganicznymi nośnikami, znamieny tym, że jako produkt odpadowy przy otrzymywaniu ołowiu zawiera przesiane odpady ołowiu, albo płyty ołowiane po silnym utlenieniu, albo pyły arsenowe, które zawierają w dowolnej kombinacji pierwiastki ołów, żelazo, cynę, krzem, cer, antymon, arsen, mangan, glin, wolfram, chrom, miedź, cynk, sód, srebro, nikiel, kadm, lit, tytan, w postaci elementarnej, przeważnie jednak w postaci związków, jak tlenków, siarczków i które zawsze zawierają związki kompleksowe.

Jaroslav Slaba
Vladimir Potucek

Zastępca: mgr Józef Kamiński
rzecznik patentowy