

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

102244

Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 10.08.76 (P. 191741)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 21.11.77

Opis patentowy opublikowano: 15.09.1979

Int. Cl² . C09C 3/04
C09K 7/18
C08L 95/00

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórcy wynalazku: Stanisław Barabaś, Bogusław Woźniakowski, Jerzy Walasek, Bogdan Długosz, Stanisław Nowakowski, Lech Wiszniewski, Ferdynand Frąckowiak, Bolesław Kalisiewicz, Bohdan Żurek, Ryszard Raciborski, Zdzisław Szczówka, Kazimierz Żmudziński, Zofia Konaszyńska, Zbigniew Ziomek, Zbigniew Pieniądz

Uprawniony z patentu tymczasowego: Kombinat Górniczo-Hutniczy Miedzi Zakłady Badawcze i Projektowe Miedzi „CUPRUM”, Wrocław (Polska)

Sposób otrzymywania mączki mineralnej do mas mineralno-bitumicznych

Wynalazek dotyczy sposobu otrzymywania mączki mineralnej do mas mineralno-bitumicznych stosowanych zwłaszcza do budowy nawierzchni drogowych i lotniskowych. Masy mineralno-bitumiczne składają się z mieszanki mineralnej i lepiszcza bitumicznego.

Zasadniczym zadaniem mączki mineralnej w technologii mas mineralno-bitumicznych jest utworzenie wraz z lepiszczem zaprawy bitumicznej wiążącej grubsze ziarna kruszywa — piasku i gryków, w celu utworzenia zwięzłego konglomeratu masy. Zdolność do utworzenia takiej trwałej zaprawy zależy od własności adsorpcyjnych cząstek mączki i od przyczepności błonki lepiszcza do powierzchni tych ziaren. Decyduje tu skład chemiczny, mineralny, struktura i wielkość cząstek mączki.

Wtórny zadaniem mączki jest wypełnienie wolnych przestrzeni między ziarnami kruszywa w odpowiednio dobranej pod względem granulometrycznym mieszance mineralnej

Spełnienie przez mączkę mineralną obydwu wymienionych zadań jest warunkiem uzyskania masy bitumicznej o wysokiej trwałości i o korzystnych własnościach termomechanicznych.

Dotychczas w drogownictwie masy mineralno bitumiczne wytwarzano z zastosowaniem mieszanek mineralnych zawierających mączkę mineralną produkowaną:

- ze skał wapiennych drobnoziarnistych lub bezpostaciowych, jednorodnych pod względem petrograficznym, bez przerostów obcych składników, w szczególności iłu i części organicznych, o zawartości węgla wapnia nie mniejszej niż 90% (surowiec podstawowy), oraz

- zastępczo stosowano mączki mineralne otrzymywane ze skał magmowych takich jak bazalt, granit, sienit, dioryt itp.

W związku z deficytem mączki ze skał wapiennych, często stosowano w masach mineralno-bitumicznych zaizolowaną ilość tego materiału lub zastępczo mączki niskiej jakości, np. mączki ze skał magmowych, mączkę anhydrytową, popioły lotne z elektrocieplowni mączkę serycytową itp. W obydwu tych wypadkach otrzymuje się masy mineralno-bitumiczne o obniżonej jakości, nietrwałe w warunkach w jakich pracuje nawierzchnia drogowa.

Przedmiotem niniejszego wynalazku jest sposób otrzymywania mączki mineralnej polegający na wspólnym przemiale trzech litologicznie różnych rodzajów skał osadowych pochodzących z okresu permskiego: piaskowca, dolomitów i wapieni oraz łupka dolomitycznoilastego.

Skład litologiczny surowca do wyrobu mączki mineralnej stanowiącej przedmiot wynalazku stanowi: od 18 do 70% wagowych piaskowca, od 19 do 63% wagowych dolomitów i wapieni oraz do 13% wagowych łupków.

Piaskowiec składa się głównie z kwarcu, z niewielkich ilości skaleni, okruchów kwarcytów i skał krzemionkowych scementowanych spoiwem węglanowym, węglanowo-ilastym i ilastym, zawierającym minerały ilaste, kalcyt a podrzędnie dolomit i gips

Część krzemionki jest związana z tlenkami Al_2O_3 , CaO , K_2O i Na_2O w postaci glinokrzemianów alkalicznych (skaleni) takich jak ortoklaz i plagioklasy. Pozostała część jest związana w minerałach ilastych występujących w spoiwie piaskowca. Spoiwo węglanowe wiąże przede wszystkim CaO i MgO z CO_2 . Minerały ilaste wiążą Al_2O_3 w spoiwie i częściowo w skaleniach. W spoiwie związany jest także węgiel organiczny, decydujący o wysokiej aktywności uzyskiwanej po zmieleniu skał mączki mineralnej. Nadmiar CaO , wykazywany w analizie chemicznej przypisać należy obecności gipsu i anhydrytu występujących w spoiwie.

Składniki węglanowe zawierają głównie dolomit i kalcyt, podrzędnie zaś minerały ilaste, polit kwarcowy, substancje bitumiczne (węgiel organiczny), łuszczyki tyszczyków, oraz skupienia gipsu i anhydrytu. Charakterystyczna jest drobnoziarnistość i wtrącenia gipsu. Zawartość węgla organicznego zmienia się w zależności od zawartości bituminów. CaO występuje głównie w kalcycie.

Łupki składają się z łupka smolącego i łupka dolomitycznego. Pierwszy z nich jest łupkiem pelitycznym, czarnym, ilasto-bitumicznym o budowie drobnokrystalicznej z domieszką ziarn dolomitu. Drugi — jest ciemnoszary zawiera głównie dolomit i substancje ilasto-bitumiczne, podrzędnie kalcyt i detrytyczny pelit kwarcowy. Chemicznie łupki składają się z SiO_2 , CaO , Al_2O_3 i NgO . Największe ilości SiO_2 , występują pod postacią drobnych ziarn kwarcu. Spośród opisanych tu skał, łupki zawierają najwięcej węgla organicznego.

Ramowy skład chemiczny poszczególnych typów litologicznych skał stanowiących surowiec do produkcji mączki mineralnej uzyskiwanej sposobem według wynalazku podano w tablicy 1.

T a b l i c a 1

Wymagany skład chemiczny poszczególnych typów litologicznych skał

Typ litologiczny skały	SiO_2	Al_2O_3	CaO	MgO	CO_2	C_{org}
Skała piaskowca	74,17	4,52	6,29	1,43	2,65	0,38
Skała dolomitowo-wapienna	17,59	6,54	23,59	10,96	31,10	0,86
Skała łupkowa	24,38	10,00	10,35	7,38	16,66	4,01

Skład litologiczny surowca do produkcji mączki mineralnej przedstawiono w tablicy 2.

T a b l i c a 2

Wymagany skład litologiczny surowca do produkcji wypełniacza do mas bitumicznych

	Skała		
	Skała piaskowcowa	dolomitowo-wapienna	Skała łupkowa
Średnio, % wag.	52	36	11
Nie mniej niż % wag.	18	20	4
Nie więcej niż % wag.	77	69	12

Podstawową zaletą takiego składu surowca jest duże zróżnicowanie wielkości i trwałości ziarn. W procesie wspólnego przemiatu pozwala ono uzyskać ciągłość składu ziarnowego. Zróżnicowana twardość poszczególnych składników wsadu ułatwia i przyspiesza jego przemiał do uziarnienia wymaganego w drogownictwie (minimum 80% wag. ziarn poniżej 0,075 mm) grubsze ziarna kwarcu (twardość wg Mohsa – 7,0) i dolomitów (twardość 3,5–4,0) przyczyniają się do poprawy szorstkości zaprawy w masie mineralno-bitumicznej, natomiast drobniejsze ziarna składające się głównie z minerałów o niskiej twardości jak np. kalcyt (3,0), kaolint (2,0–2,5), gips (1,5–2,0) itp. stabilizują zaprawę w masie mineralno-bitumicznej, zapewniając jej doskonałe własności termomechaniczne.

Inną zaletą tego surowca jest genetycznie uwarunkowana obecność substancji bitumicznych we wszystkich składnikach petrograficznych wsadu. Dzięki temu, mimo stosunkowo wysokiej zawartości krzemionki i niższej w rezultacie zawartości węglanów, uzyskuje się mączkę o wyższej aktywności w stosunku do lepiszcza bitumicznego, niż można było osiągnąć w przypadku stosowanej dotychczas mączki wapiennej

Szczególnie korzystny skład wyżej opisanej mączki polega na:

- wysokiej adhezji do lepiszcza bitumicznego
- na szczególnie korzystnym składzie ziarnowym
- zróżnicowanej twardości poszczególnych ziarn. Zalety te uzyskiwane są dzięki procesowi wspólnego przemiatu trzech litologicznie zróżnicowanych skał.

Bez wspólnego przemiatu poszczególnych składników mączki a jedynie przy ich zmieszaniu, uzyskanoby mieszaninę nie nadającą się całkowicie do zastosowania w drogownictwie z uwagi na zbyt małą zawartość CaCO_3 (dopuszczalną ewentualnie do wypełniaczy zastępczych) i zbyt wysoką zawartość niepożądanych składników, $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3$, przekraczającą 5% wag. Również aktywizacja takiej mieszanej mączki mająca na celu zwiększenie jej adhezji do lepiszcza narażałaby na poważne trudności gdyż komplikacje modyfikacji powierzchni wypełniaczy mineralnych zachodzą wtedy gdy są one wieloskładnikowe pod względem petrograficznym i różne pod względem chemicznym (kwaśne i zasadowe). Proces wspólnego przemiatu poszczególnych składników mączki, zawiera w sobie elementy znanego procesu aktywizacji piasków, gdyż okruczki skały piaskowcowej aktywizowane są zarówno składnikami zasadowymi pochodzącymi ze skały dolomitycznej jak i składnikami bitumicznymi zawartymi głównie w skale łupkowej

Szczególnie korzystny skład mączki, polega również na zróżnicowanym składzie ziarnowym i zróżnicowanej twardości poszczególnych składników petrograficznych. Skład ten zapewnia prawidłową szorstką teksturę nawierzchni. Żadna ze stosowanych dotychczas mączek ani podstawowych ani zastępczych, nie posiadała tak korzystnego zakresu twardości ziarn od 1,5 w skali Mohsa (gips) do 7,0 (kwarc.), co zbliża ją do ideału poszukiwanego przez drogownictwo

Zastosowanie mączki mineralnej stanowiącej przedmiot wynalazku, jako składnika masy mineralno-bitumicznej umożliwia:

- uzyskanie masy o wysokiej stabilności i sztywności w warunkach wysokich temperatur osiąganych przez nawierzchnie w lecie, oraz
- poprawę reologicznych własności mas mineralno bitumicznych.

Przykładami, których celem jest ilustracja podanego rozwiązania są wyniki badań mączek mineralnych otrzymanych przez wspólny przemiał opisanego wyżej surowca oraz wyniki badań mas mineralno-bitumicznych otrzymanych przy użyciu tych mączek

Skład chemiczny mączek mineralnych stanowiących przykłady-rezultaty realizacji wynalazku podano w tablicy 3.

Tablica 3

Skład chemiczny trzech rodzajów mączki mineralnej
otrzymywanej zgodnie ze sposobem według wynalazku

Składniki	Mączki mineralne		
	„A”	„B”	„C”
SiO_2 % wag.	20,90	60,40	21,82
Al_2O_3 % wag.	4,82	9,40	4,77
MgO % wag.	10,94	4,66	10,75
CaO % wag.	22,75	10,63	22,39
NaO % wag.	0,17	0,19	0,14
K_2O % wag.	3,09	2,71	2,88
CO_2 % wag.	27,08	13,31	28,18
SO_3 % wag.	1,80	0,59	0,22
Corg % wag.	0,40	0,29	0,37

4.

102 244

Właściwości fizykochemiczne mączek „A”, „B”, „C” podano w tabl 4, a właściwości usztywniające (stabilizujące) mączki „C” w porównaniu z tradycyjną mączką wapienną oraz wyniki badań przyczepności asfaltu do obu rodzajów mączek podano w tab., 5.

T a b l i c a 4

Fizyko-chemiczne właściwości mączek „A”, „B” i „C” oraz tradycyjnej mączki wapiennej

Właściwości	„A”	M a c z k i „B”	„C”	Porównawcza mączka wap.
Skład ziarnowy				
– 0,84 mm	100%	100%	100%	100%
– 0,42 mm	100%	99,8%	92,2%	100%
– 0,30 mm	100%	99,1%	75,5%	99,6%
– 0,18 mm	99,9%	99,2%	74,7%	97,8%
– 0,15 mm	99,7%	85,2%	74,6%	95,8%
– 0,075 mm	95,6%	61,8%	74,5%	79,9%
Gęstość g/cm ³	2,850	2,809	2,820	2,700
Koncentracja objętościowa %	49,5	45,0	47,5	53,2
Aktywność	2,83	3,76	3,15	1,65
Nasiąkliwość %	39,0	49,0	41,0	31,0
Próba otaczania lepiszczem asfaltowym	+	+	+	+
Gęstość usypowa g/cm ³	–	–	1,08	1,03
Zawartość części rozpuszczalnych w HCl %	–	–	69,9	96,9
Powierzchnia właściwa wg Blaina cm ² /g	–	–	6440	6620

T a b l i c a 5

Usztywniające właściwości mączki „C” i mączki wapiennej

Zawartość mączki w masie % wag	Temperatura mięknięcia masy °C	
	mączka „C”	mączka wapienna
0	46,5	46,5
20	47,5	47,0
30	49,5	48,5
40	54,0	51,5
50	58,5	54,0
60	62,0	59,0
70	84,5	77,5
75	111,0	105,5
Adhezja asfaltu wg. Riedla-Webera	8	7–8

Przykładowe wyniki badań stabilności próbek mas mineralno-bitumicznych wg Hubbard-Fielda, wyprodukowanych przy użyciu mączki „C” i tradycyjnej mączki wapiennej charakteryzujących się porównywalną zawartością wolnych przestrzeni przedstawiają się następująco:

od 885 do 1125 kG w temp. 45°C — próbki z mączką „C”

od 685 do 1035 kG w temp. 45°C — próbki z mączką wapienną

W badaniach dotyczących wpływu mączek mineralnych na nasiąkliwość, pęcznienie i zamrażanie mas mineralno-bitumicznych uzyskano wyniki dla mączki „C” analogicznie jak dla mączki wapiennej.

Zastrzeżenie patentowe

Sposób otrzymywania mączki mineralnej stosowanej jako wypełniacz wolnych przestrzeni między ziarnami kruszywa i tworzący z lepiszczem zaprawy bitumicznej zwięzły konglomerat otrzymywany w produkcji mas mineralno-bitumicznych, używanych zwłaszcza do produkcji nawierzchni drogowych i lotniskowych, z n a m i e n n y t y m, że trzy litologiczne różne skały osadowe z okresu permskiego, to jest skałę piaskowcową, węglanową i łupkową, miełe się wspólnie, utrzymując skład ilościowy tych skał w granicach 18—75% wagowych piaskowca, 19—63% wagowych dolomitów i wapieni oraz do 13% wagowych łupków ilastych, do uzyskania składu ziarnowego wymaganego w drogownictwie