

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL**

(11) **234161**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **415125**

(22) Data zgłoszenia: **04.12.2015**

(51) Int.Cl.

C04B 28/04 (2006.01)

C04B 18/08 (2006.01)

C04B 16/02 (2006.01)

C04B 16/06 (2006.01)

C04B 24/08 (2006.01)

(54) **Kompozytowy materiał włóknisto-cementowy z dodatkiem popiołu lotnego
i jego zastosowanie**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:
18.07.2016 BUP 15/16

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:
31.01.2020 WUP 01/20

(73) Uprawniony z patentu:

POLITECHNIKA WROCŁAWSKA, Wrocław, PL

(72) Twórca(y) wynalazku:

KRZYSZTOF SCHABOWICZ, Wrocław, PL

TOMASZ GORZELAŃCZYK, Wrocław, PL

ALEKSANDER KAPELKO, Wrocław, PL

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Katarzyna Paprzycka

PL 234161 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest kompozytowy materiał włóknisto-cementowy z dodatkiem popiołu lotnego o podwyższonych parametrach fizyko-mechanicznych. Przedmiotem wynalazku jest również zastosowanie kompozytowego materiału włóknisto-cementowego z dodatkiem popiołu lotnego jako budowlanego elementu konstrukcyjnego, zwłaszcza wykończeniowego w postaci płyty włóknisto-cementowej.

Kompozytowy materiał cementowy z dodatkiem włókien wzmacniających znany jest z polskiego zgłoszenia patentowego nr P.400447, który przeznaczony jest na płytki dekoracyjne i ich wykończenie. Materiał składa się z cementu wiążącego w ilości 17,0–32,5% wagowych, piasku w ilości 48,5–76,0% wagowych, perlitu w ilości 0,5–3% wagowych, włókien wzmacniających w ilości 0,6–1% wagowych, polimeru akrylowego w ilości 0,3–1% wagowych, polimeru na bazie estrów polikarboksylatu w ilości 0,05–1% wagowych, pigmentu w ilości 0,55–1,5% wagowych oraz wody w ilości 5,0–11,5% wagowych.

Z polskiego zgłoszenia patentowego nr P.389572 znany jest konstrukcyjno-izolacyjny materiał budowlany, który zawiera cement portlandzki w ilości 350–500 kg, piasek płukany o granulacie do 2 mm w ilości 30–250 kg, kruszywo popiołowe o gr. 0–4 mm w ilości 5–100 kg, perlit w ilości 0,5–10 kg, zeolit w ilości 0,5–50 kg, kruszywo bazaltowe w ilości 0,5–50 kg, pył styropianowy w ilości 15–300 l, włókno polipropylenowe o grubości ca 2 mm w ilości 0,2–1 kg, środek spieniający w ilości 0,4–1,5 l, nitkal w ilości 0,5–2,5 l, gruntofor w ilości 0,5–1,5 l, wodę o temp. 6–16°C w ilości 200–250 l. Wytworzona mieszanka zostaje chemicznie i mechanicznie spieniona, podlegając w dalszej technologii dowolnemu budowlanemu formowaniu.

Kompozycja do wytwarzania płyty budowlanej wzmocnionej włóknem i płyta budowlana ujawnione zostały w europejskim opisie patentowym nr EP1992597. Płyta budowlana jako składniki spoiwa zawiera 30–40% wagowych cementu, 32–40% wagowych krzemionki, wzmacniane włókna celulozowe 4–10% wagowych. Ponadto kompozycja w stanie suchym zawiera 8–12% wagowych miki, 4–8% wagowych wollastonitu, oraz co najmniej jeden związek zdolny do uwalniania aluminium Al^{3+} w warunkach utwardzania w autoklawie, przy czym kompozycja ta zawiera 0,02–2,2% wagowych Al^{3+} . Związek zdolny do uwalniania aluminium Al^{3+} wybrany jest z grupy składającej się z wodorotlenku glinu, boksytu lub bemitu, a także ich mieszanin. Spoiwo na bazie cementu jest wybrane z grupy składającej się z cementu portlandzkiego, cementu wielkopieczowego, cementu portlandzkiego z trasem, klinkieru i ich mieszanin. Stosunek wagowy cementu do krzemionki mieści się w zakresie od 48 : 52 do 53 : 47.

W polskim opisie patentowym nr PL 168 612 ujawniono sposób wytwarzania wyrobów z włókno-cementu pozbawionego włókien azbestowych, który polega na tym, że łączy się następujące składniki: włókna celulozowe w ilości od 2 do 5% wag., proszki mikrokrzemionkowe, sepiolitowe lub kaolinowe albo popiół lotny w ilości od 5 do 10% wag., włókna wzmacniające w ilości od 1 do 3% wag., środki likwidujące naprężenia wynikające z rozszerzalności gotowych wyrobów w ilości od 5 do 10% wag., flokulator w wodzie, wraz z cementem portlandzkim 325, formuje się wyroby i poddaje się je sezonowaniu, polegającemu na końcowym kondycjonowaniu termicznym w komorze o kontrolowanej temperaturze.

Pomimo istnienia wielu rozwiązań dostępnych w stanie techniki dotyczących materiałów kompozytowych zaistniała potrzeba opracowania nowego składu materiału kompozytowego z dodatkiem popiołu lotnego, który charakteryzuje się podwyższonymi parametrami fizyko-mechanicznymi.

Istota kompozytowego materiału włóknisto-cementowego z dodatkiem popiołu lotnego zawierającego popiół lotny, włókna celulozowe, włókna wzmacniające, cement oraz flokulant, według wynalazku polega na tym, że zawiera cement w ilości od 54,00% do 60,00% wagowych, popiół lotny w ilości od 24,35% do 35,62% wagowych, włókna celulozowe w ilości od 8,11% do 12,16% wagowych, włókna PVA w ilości od 0,67% do 0,83%, stearynian aluminium w ilości od 0,20 do 0,80% oraz flokulant w ilości od 0,01% do 0,03% wagowych, przy czym włókna celulozowe korzystnie zawierają celulozę pozyskaną z makulatury w ilości nieprzekraczającej 50% wagowych.

Korzystnie cement wybrany jest z grupy: cement portlandzki CEM I 32,5 N, cement portlandzki CEM I 32,5 R, cement portlandzki CEM I 42,5 N lub cement portlandzki CEM I 42,5 R.

Istotą wynalazku jest również zastosowanie kompozytowego materiału włóknisto-cementowego z dodatkiem popiołu lotnego do wytwarzania budowlanego elementu konstrukcyjnego, zwłaszcza wykończeniowego w postaci płyty włóknisto-cementowej o polepszonych parametrach fizykochemicznych.

Kompozytowy materiał, według wynalazku, może być stosowany przede wszystkim do wytwarzania płyt jak również można z niego wytwarzać wyroby trójwymiarowe np. płyty faliste oraz dachówki. W wyniku przeprowadzonych badań nieoczekiwanie okazało się, że uzyskany nowy skład materiału

włókno-cementowego według wynalazku cechuje się polepszoną wytrzymałością, jest stabilny wymiarowo, nie wymaga ciągłej konserwacji i jest odporny szczególnie na działanie wilgoci oraz grzybów pleśniowych.

Przedmiot wynalazku przedstawiony jest bliżej w przykładach realizacji nie ograniczając jego zakresu.

Przykład 1

Kompozytowy materiał włókno-cementowy wytwarzany jest z popiołu lotnego w ilości 29,62% wagowych, włókien celulozowych w ilości 9,00% wagowych, włókien PVA w ilości 0,75% wagowych, cementu portlandzkiego (CEM I 32,5 N) w ilości 60,00% wagowych, stearynianu aluminium w ilości 0,60% wagowych i flokulanta w ilości 0,03% wagowych.

Materiał w stanie suchym nadaje się na zastosowania zewnętrzne.

Przykład 2

Kompozytowy materiał włókno-cementowy wytwarzany jest z popiołu lotnego w ilości 32,62% wagowych, włókien celulozowych w ilości 9,00% wagowych, włókien PVA w ilości 0,75% wagowych, cementu portlandzkiego (CEM I 42,5 R) w ilości 57,00% wagowych, stearynianu aluminium w ilości 0,60% wagowych i flokulanta w ilości 0,03% wagowych.

Materiał w stanie suchym nadaje się na zastosowania zewnętrzne.

Przykład 3

Kompozytowy materiał włókno-cementowy wytwarzany jest z popiołu lotnego w ilości 35,62% wagowych, włókien celulozowych w ilości 9,00% wagowych, włókien PVA w ilości 0,75% wagowych, cementu portlandzkiego (CEM I 42,5 N) w ilości 54,00% wagowych, stearynianu aluminium w ilości 0,60% wagowych i flokulanta w ilości 0,03% wagowych.

Materiał w stanie suchym nadaje się na zastosowania zewnętrzne.

Przykład 4

Kompozytowy materiał włókno-cementowy wytwarzany jest z popiołu lotnego w ilości 35,62% wagowych, włókien celulozowych w ilości 9,00% wagowych, włókien PVA w ilości 0,75% wagowych, cementu portlandzkiego (CEM I 42,5 N) w ilości 54,00% wagowych, stearynianu aluminium w ilości 0,60% wagowych i flokulanta w ilości 0,03% wagowych.

Materiał w stanie suchym nadaje się na zastosowania zewnętrzne.

Przykład 5

Otrzymany materiał włókno-cementowy o składzie z przykładu 2 w postaci gotowej płyty włókno-cementowej poddano badaniom w zakresie właściwości fizyko-mechanicznych. Dla porównania takim samym badaniom poddano standardową płytę do zastosowania na zewnątrz.

Przeprowadzono następujące badania takie jak: wilgotność, nasiąkliwość, szczelność, gęstość objętościowa oraz wytrzymałość na zginanie płyty w stanie suchym na podstawie porównania ze standardową płytą zewnętrzną. Uzyskano następujące wyniki dotyczące właściwości fizyko-mechanicznych, które przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1

Cechy fizyko-mechaniczne materiału płyt	Płyta standardowa zewnętrzna	Płyta z popiołem lotnym według wynalazku
Wilgotność	0,012	Zmniejszenie wilgotności o 8-10%
Nasiąkliwość	0,108	Zmniejszenie nasiąkliwości o 8-12%
Szczelność	0,827	Zwiększenie szczelności o 7-9%
Gęstość objętościowa	1600 kg/m ³	Zmniejszenie gęstości objętościowej o 7-11%
Wytrzymałość na zginanie płyty w stanie suchym	29,50 MPa	Wzrost wytrzymałości na zginanie o 10-15%

Dzięki właściwościom pucolanowym zastosowanego popiołu lotnego w obecności w roztworze z hydrolizy faz krzemianowych cementu portlandzkiego uzyskuje się większą szczelność materiału o 7–9%, mniejszą nasiąkliwość wodą od 8% do 12%, przy jednoczesnym wzroście wytrzymałości od 10% do 15% w stosunku do materiału kompozytowego niezawierającego w swoim składzie popiołu lotnego.

Zastrzeżenia patentowe

1. Kompozytowy materiał włóknisto-cementowy z dodatkiem popiołu lotnego, zawierający włókna celulozowe, włókna wzmacniające, cement oraz flokulant, **znamienny tym**, że zawiera cement w ilości od 54,00% do 60,00% wagowych, popiół lotny w ilości od 24,35% do 35,62% wagowych, włókna celulozowe w ilości od 8,11% do 12,16% wagowych, włókna PVA w ilości od 0,67% do 0,83%, stearynian aluminium w ilości od 0,20 do 0,80% oraz flokulant w ilości od 0,01% do 0,03% wagowych, przy czym włókna celulozowe korzystnie zawierają celulozę pozyskaną z makulatury w ilości nieprzekraczającej 50% wagowych.
2. Materiał według zastrz. 1, **znamienny tym**, że cement wybrany jest z grupy: cement portlandzki CEM I 32,5 N, cement portlandzki CEM 1 32,5 R, cement portlandzki CEM I 42,5 N lub cement portlandzki CEM I 42,5 R.
3. Zastosowanie kompozytowego materiału włóknisto-cementowego z dodatkiem popiołu lotnego określonego w zastrz. 1 jako budowlanego elementu konstrukcyjnego, zwłaszcza wykończeniowego w postaci płyty włóknisto-cementowej.