



iPANTERM



MATERIAŁY TERMOIZOLACYJNE NOWEJ GENERACJI

STRESZCZENIE

- Technologia wytwarzania pianosilikatów posiada zidentyfikowane przewagi konkurencyjne nad rozwiązaniami obecnie oferowanymi na rynku, takie jak: ekologiczność, niepalność, niskie przewodnictwo cieplne, elastyczność wytwarzania, elastyczność w formowaniu ostatecznego kształtu, szeroką gamę osiągalnych parametrów chemiczno-fizycznych.
- Rozwinięte zostały trzy metody wytwarzania pianosilikatów: elektrosplenianie, spienianie termiczne i mikrofalowe.
- Rozwiązania chronione są polskimi patentami oraz jednym zgłoszeniem w trybie PCT.
- Twórcy technologii to zespół o znaczących osiągnięciach naukowych i doświadczeniu w komercjalizacji technologii.
- Technologia ekologiczna dzięki możliwości zastąpienia części składników materiałami odpadowymi, co pozwala na znaczne obniżenie kosztów produkcji pianosilikatów przy jednoczesnym ograniczeniu kosztów składowania i utylizacji posiadanych odpadów.
- Zaostrzenie norm związanych z ekologią sprzyja wprowadzeniu technologii na rynek.
- Technologia wytwarzania pianosilikatów może znaleźć szerokie zastosowanie, w szczególności takie jak: wypełnienia pustych przestrzeni w konstrukcjach, budownictwo i systemy przeciwpożarowe, budownictwo szczególnego przeznaczenia (np. szpitale, obiekty wodne), wyściółka kotłów, zbiorników i innych urządzeń przemysłowych.
- Technologia nagrodzona została dwoma złotymi medalami na targach innowacyjności Brussels Innova (2011) oraz wyróżniona w konkursie Polski Produkt Przyszłości (2014).
- Spółka Ipanterm powstała w efekcie wieloletniej pracy naukowców z Instytutu Niskich Temperatur i Badań Strukturalnych PAN im. Włodzimierza Trzebiatowskiego we Wrocławiu oraz dzięki wsparciu kapitałowemu Dolnośląskiej Agencji Rozwoju Regionalnego S.A.

OPIS TECHNOLOGII

Proponowane rozwiązanie to innowacyjna technologia z zakresu budownictwa, materiałów izolacyjnych, chemii budowlanej, materiałów uszczelniających. Wyróżnia je prosta metoda wytwarzania oraz możliwość wykorzystania ogólnie dostępnych substratów. Technologia chroniona jest 2 zgłoszeniami patentowymi (w tym PCT) i 2 patentami.

Pianosilikaty to materiały ekologiczne, niepalne, cechujące się niskim przewodnictwem termicznym. Jako surowce do produkcji stosowane są: krzemionka oraz specyficzna osnowa amorficzna. Spienianie zachodzi w formach w temperaturze poniżej 500 °C (spienianie termiczne) z użyciem promieniowania mikrofalowego (spienianie mikrofalowe) lub prądu elektrycznego (tzw. elektrospienianie). Pozwala to na wiele różnych zastosowań pianosilikatów, ponieważ w zależności od sposobu wytwarzania można sterować ich parametrami chemiczno-fizycznymi.

	Minimalnie	Średnio	Maksymalnie
Gęstość rzeczywista (g/cm ³)	1.1 ←	2.3	→ 2.5
Gęstość pozorna (g/cm ³)	0.1 ←	0.4	→ 0.6
Porowatość (%)	80 ←	83	→ 90
Ogniotrwałość (°C)	250 ←	950	→ 1300
Wytrzymałość na zginanie (kPa)	100 ←	150	→ 2600
Przewodność cieplna (W/mK)	0.03 ←	0.1	→ 0.5

Metody otrzymywania pianosilikatów:

🔄 Spienianie termiczne:

- » niskie koszty wytwarzania,
- » typowe piece,
- » dowolny kształt,
- » materiał końcowy z dobrymi własnościami adhezyjnymi.

🔄 Elektrospienienie:

- » metoda nagrodzona 2 złotymi medalami Targów Brussels Innova (2011),
- » aplikacja materiału w miejscu zastosowania,
- » pozwala na izolowanie trudnodostępnych przestrzeni.

🔄 Spienianie mikrofalowe:

- » szybki czas otrzymywania,
- » brak możliwości spieniania w formach metalicznych i metalizowanych.

Otrzymane w wyniku innowacyjnej metody spieniania pianosilikaty w zależności od rodzaju napełniacza zachowują swoje właściwości aż do 1300 °C. Cechują się dodatkowo odpornością na wnikanie pary wodnej oraz w przeciwieństwie do produktów na bazie wełny mineralnej posiadają właściwości materiału konstrukcyjnego.

OBSZAR ZASTOSOWANIA TECHNOLOGII

W zależności od metody wytwarzania, możliwe jest uzyskanie produktów o właściwościach będących pewnym kompromisem między cechami ogniotrwałego materiału termoizolacyjnego (np. termoizolacje do zastosowań kriogenicznych i wysokotemperaturowych) i materiału konstrukcyjnego (np. brykiety) w praktycznie dowolnych kształtach. Cecha ta pozwala na implementację pianosilikatów w różnych branżach przemysłu. Materiały te są również bardzo atrakcyjne rynkowo, ponieważ wpisują się znakomicie w proekologiczne tendencje: mają właściwości termoizolacyjne, ponadto mogą w dużej mierze być wytwarzane z materiałów odpadowych, a w procesie produkcji wykorzystywane są tylko materiały nieorganiczne.

Pianosilikaty mogą skutecznie znaleźć zastosowanie w pewnych niszowych segmentach budowlanych, wśród których wyróżniono:

- 🔄 wypełnienia pustych przestrzeni w konstrukcjach,
- 🔄 budownictwo i systemy przeciwpożarowe,
- 🔄 budownictwo szczególnego przeznaczenia (np. szpitale, obiekty wodne),
- 🔄 wyściółka kotłów, zbiorników i innych urządzeń przemysłowych.

ZALETY PIANOSILIKATÓW

Porównanie proponowanej technologii wytwarzania pianosilikatów z produktami konkurencyjnymi (tj. materiałami termoizolacyjnymi, w szczególności piankami poliuretanowymi czy ze spienionym polistyrenem) przeprowadzono w kilku aspektach takich jak termoizolacyjność, ogniotrwałość, hydrofobowość i ekonomiczność procesu.

Współczynnik przewodzenia ciepła

Współczynnik przewodzenia ciepła (λ) stanowi podstawowy parametr służący do porównywania materiałów izolacyjnych i jest parametrem charakteryzującym dany materiał budowlany z punktu widzenia ochrony cieplnej. Jednostką współczynnika przewodnictwa cieplnego jest wat na metr kelwin (W/mK). Wyraża ona wielkość przepływu ciepła przez jednostkową powierzchnię z materiału o danej grubości, jeśli różnica temperatur między dwiema jego stronami wynosi 1 kelwin.

Współczynnik przewodnictwa ciepła na poziomie od 0,03 do 0,5 W/mK. Przy czym jego wartość oczekiwana przez rynek budowlany promujący rozwój pasywnych rozwiązań energooszczędnych wynosi 0,1 W/mK. Są to wartości na poziomie stosowanych obecnie materiałów izolacyjnych. Jeśli chodzi o przykładowe materiały konstrukcyjne to cegła posiada λ na poziomie 0,15-1,31 W/mK, a beton 0,8-1,28 W/mK. Nad większością materiałów izolacyjnych pianosilikaty mają przewagę przede wszystkim w parametrach konstrukcyjnych, np. w nośności.

Ogniotrwałość

Jak wynika z raportu *Thermal insulation materials made of rigid polyurethane foam* (PUR/PIR) odporność na ogień pianek poliuretanowych stanowi jeden z ich podstawowych problemów. Dodatkowe zagrożenie polega na tworzeniu się toksycznych związków chemicznych podczas ich spalania. Pianosilikaty są praktycznie niepalne, co więcej potrafią wytrzymać do 1 300°C bez zmian mechanicznych. W wyższych temperaturach rozsypują się, ale nie ulegają zapłonowi. Większość materiałów organicznych traci swoje właściwości mechaniczne (mięknie, odkształca się i stopieniu) już w okolicach 80°C.

Hydrofobowość

Podobnie jak w przypadku większości z obecnie stosowanych materiałów izolacyjnych, pianosilikaty mają właściwości hydrofobowe.

Koszt

Zgodnie z aktualnym stanem technologii, cenami surowców, oraz bez uwzględnienia ewentualnych redukcji kosztów związanych z usuwaniem zanieczyszczeń koszt uzyskania 1 m³ pianosilikatu wynosi od 200 do 500 zł w zależności od rodzaju materiałów użytych do jego wytworzenia i oczekiwanych właściwości termoizolacyjnych. Cena rynkowa innych produktów do izolacji zaczyna się od około 80 zł (styropian) i 500 zł (pianka poliuretanowa).

KORZYŚCI RYNKOWE WYNIKAJĄCE Z ZASTOSOWANIA TECHNOLOGII

Proponowane rozwiązanie posiada szereg zalet takich jak: ekologiczność, niepalność, niskie przewodnictwo termiczne, elastyczność wytwarzania, elastyczność w formowaniu ostatecznego kształtu, szeroką gamę osiągalnych parametrów chemiczno-fizycznych, które sprawiają, że technologia ma szerokie zastosowanie. Pianosilikaty są bardzo atrakcyjne rynkowo nie tylko ze względu na wymienione powyżej cechy, ale także wpisują się znakomicie w proekologiczne tendencje.

- 🔄 Wykorzystanie materiałów odpadowych pomaga w utylizacji różnych składowisk przemysłowych. Odpady po przetworzeniu w pianosilikat nie wpływają negatywnie na zdrowie człowieka i na środowisko naturalne. Nie ulegają one biodegradacji i nie emitują szkodliwych dla zdrowia związków, co ma istotne znaczenie w przypadku spalania izolatorów organicznych.
- 🔄 Do produkcji pianosilikatów używa się jedynie materiałów nieorganicznych. Nie zawierają zatem szkodliwych substancji uwalniających się w postaci toksycznych gazów sukcesywnie w trakcie użytkowania lub nagle w czasie pożarów. Nie stanowią również pożywkę dla różnego rodzaju bakterii i grzybów mogących negatywnie wpłynąć na zdrowie człowieka.
- 🔄 Właściwości termoizolacyjne pianosilikatów sprawiają, że użyte do budowy domów jako materiał konstrukcyjny lub izolacyjny zmniejszają utratę ciepła, co zmniejsza koszty finansowe i ekologiczne ogrzewania i w rezultacie prowadzi do redukcji emisji CO₂.

NAGRODY I WYRÓŻNIENIA

- 🔄 Technologia nagrodzona została dwoma medalami na targach innowacyjności Brussels Innova
- 🔄 Wyróżnienie w konkursie Polski Produkt Przyszłości

STATUS WŁASNOŚCI INTELEKTUALNEJ

Własność intelektualna obejmuje 4 zgłoszenia patentowe, w tym 2 patenty oraz 1 zgłoszenie w trybie PCT. Technologia została opracowana podczas badań prowadzonych w Instytucie Niskich Temperatur i Badań Strukturalnych PAN im. Włodzimierza Trzebiatowskiego we Wrocławiu, ale prawa do wszystkich zgłoszeń patentowych z nią związanych ulokowane są w spółce spin-off: IPANTERM.

Zgłoszenia dotyczące technologii pianosilikatów:

- 🔄 PL218301 B Sposób wytwarzania ognioodpornych płyt warstwowych z wypełnieniem ceramicznym.
- 🔄 PL218302 B Sposób wytwarzania spienionych, bezpostaciowych, niepalnych materiałów izolacyjnych.
- 🔄 P.392448 Sposób wytwarzania termoizolacyjnych, niepalnych, ogniotrwałych materiałów piankowych z wełny mineralnej.
- 🔄 P.399342 Sposób wytwarzania porowatych materiałów krzemionkowo-gipsowych i zastosowanie materiałów otrzymanych tym sposobem.

 **Prof. dr hab. Wiesław Stręk**

Kierownik zakładu W Instytucie Niskich Temperatur i Badań Strukturalnych PAN. Autor ponad 400 publikacji naukowych i ponad 30 patentów i zgłoszeń patentowych. Obecna aktywność naukowa to głównie: fizykochemia ciała stałego (teoria i eksperyment), technologia zol-żel, spektroskopia laserowa materiałów domieszgowanych jonami lantanowców i metali przejściowych dla zastosowań w optyce i optoelektronice, materiały scyntylacyjne, właściwości fizyczne nanomateriałów, wpływ zmniejszania nanokryształów na ich właściwości fizyczne, badania przewodnictwa cieplnego nanomateriałów (materiały nanoporowate), recykling metali krytycznych.

 **Dr hab. inż. Dariusz Hreniak**

Pracownik naukowy w Instytucie Niskich Temperatur i Badań Strukturalnych PAN i Pełnomocnik Dyrektora Instytutu ds. Wdrożeń i Projektów Badawczych. Współautor ponad 100 publikacji naukowych oraz 4 patentów i 14 zgłoszeń patentowych. Obecna aktywność naukowa to głównie: prace badawcze w zakresie syntezy i badania nanomateriałów krystalicznych oraz materiałów kompozytowych, metody syntezy wysokociśnieniowej nanoceramik optycznych, metody zol-żelowe otrzymywania materiałów wielofunkcyjnych. Obecnie pełni obowiązki Prezesa Zarządu w Ipanterm Sp. z o.o.

 **Mgr inż. Magdalena Skrajnowska**

Samodzielny referent ds. własności intelektualnej i sprzedaży w IPANTERM Sp. z o.o., wcześniej na podobnym stanowisku pracownik Instytutu Niskich Temperatur i Badań Strukturalnych PAN. Jest współautorką 4 zgłoszeń patentowych i 2 patentów dotyczących innowacyjnych materiałów termoizolacyjnych. Obecna aktywność naukowa: syntezy zol-żel, syntezy materiałów porowatych o własnościach termoizolacyjnych i ogniotrwałych, metody zol-żelowe otrzymywania materiałów wielofunkcyjnych.

 **Dr inż. Piotr Psuja**

Główny technolog w IPANTERM Sp. z o.o., wcześniej pracownik naukowy Instytutu Niskich Temperatur i Badań Strukturalnych PAN. Współautor 23 publikacji naukowych oraz 1 patentu i 11 zgłoszeń patentowych. Obecna aktywność naukowa: syntezy zol-żel, syntezy materiałów porowatych o własnościach termoizolacyjnych i ogniotrwałych, prace badawcze w zakresie syntezy i badania nanomateriałów krystalicznych oraz materiałów kompozytowych

 **Dr hab inż. Kazimierz Grabas**

Profesor nadzwyczajny Politechniki Wrocławskiej, pracownik Instytutu Inżynierii Ochrony Środowiska. Współautor 15 publikacji naukowych, 20 patentów i zgłoszeń patentowych. Obecna aktywność naukowa: technologie pozyskiwania lantanowców z odpadowych fosfogipsów.

 **Dr inż. Jerzy Kowalczyk**

Emerytowany pracownik Politechniki Wrocławskiej (Wydział Chemii, Kierownik Laboratorium ASA oraz w latach 1992-1999 Zastępca Dyrektora Instytutu ds. Nauki i Współpracy z przemysłem). Obecnie współpracownik Instytutu Niskich Temperatur i Badań Strukturalnych PAN. Autor 35 publikacji naukowych. Aktywność naukowa: nanotechnologia, preparatyka nanowymiarowych tlenków i metali.



IPANTERM Sp. z o.o.
ul. Okólna 2
50-422 Wrocław
info@ipanterm.pl
www.ipanterm.com

