

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL**

(11) **236030**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **413840**

(22) Data zgłoszenia: **07.09.2015**

(51) Int.Cl.

E04C 1/41 (2006.01)

E04C 1/40 (2006.01)

E04B 1/76 (2006.01)

E04B 1/78 (2006.01)

(54) **Przegroda budowlana izolacyjno-akumulacyjna i sposób jej wytwarzania**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

13.03.2017 BUP 06/17

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

30.11.2020 WUP 19/20

(73) Uprawniony z patentu:

**POLITECHNIKA RZESZOWSKA
IM. IGNACEGO ŁUKASIEWICZA, Rzeszów, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**BERNARDETA DĘBSKA, Łańcut, PL
JANUSZ KONKOL, Rzeszów, PL
LECH LICHOŁAI, Rzeszów, PL
JERZY SZYSZKA, Rzeszów, PL**

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Piotr Okarmus

PL 236030 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest przegroda budowlana izolacyjno-akumulacyjna i sposób jej wytwarzania.

Materiał zmiennofazowy PCM (ang. – phase-change material) wyróżnia się zdolnością do magazynowania energii cieplnej związanej ze zmianą stanu skupienia po przekroczeniu tak zwanej temperatury przemiany fazowej. Ciepło przemiany fazowej posiada od kilkudziesięciu do dwustu razy większą wartość od ciepła właściwego stosowanych w budownictwie materiałów murowych. Materiały zmiennofazowe PCM dzielone są na trzy rodzaje: PCM organiczny, PCM nieorganiczny i PCM eutektyczny, w obrębie których wyróżnia się dwie kategorie: związki organiczne i nieorganiczne. Nieorganiczne PCM to hydraty soli, sole, metale i stopy, natomiast organiczne to między innymi parafina.

Kompozyty zawierające w swym składzie materiał zmiennofazowy PCM znajdują zastosowanie w różnych systemach magazynowania termicznego. Zaletą stosowania materiału zmiennofazowego PCM organicznego w stanie ciekłym jest możliwość jego rozproszenia i dobrego rozprowadzenia w matrycy. Ze względu na stosunkowo duże ciepło utajone, topliwosć i niekorozyjność parafina jako materiał zmiennofazowy PCM została uznana za odpowiedni materiał do magazynowania energii cieplnej, jak pokazano na przykład w publikacji: *B. He, V. Martin, F. Setterwall. Phase transition temperature ranges and storage density of paraffin wax phase change materials. Energy, 29 (2004), pp. 1785–1804.*

Materiały zmiennofazowe PCM z powodzeniem stosowane są jako składnik betonów. W przypadku betonów zwykłych już w roku 1976 w publikacji: *R.D. Godfrey, S. A. Mumma. Thermal Performance of Paraffin Phase Change Materials Dispersed in a Concrete Mortar Filler Matrix. American Society of Mechanical Engineers (1976) n 76-WA/HT-33*, ujawniono badania właściwości cieplnych betonu z rozproszonym materiałem zmiennofazowym PCM, między innymi sposobem wlewu. Uzyskane w tych badaniach wyniki pokazały, że termiczna pojemność energetyczna ściany betonowej z rozproszonym materiałem zmiennofazowym PCM była wyższa w porównaniu do podobnych ścian wykonanych z samego betonu albo z czystej parafiny. Od tego czasu możemy mówić o nowym betonie kompozytowym, w którego składzie pojawia się jako komponent materiał zmiennofazowy PCM, a poprzez który to materiał zmiennofazowy PCM uaktywnił się nowy obszar badań mający znaczący wpływ na gospodarkę energetyczną.

Jednym ze sposobów wprowadzenia materiału zmiennofazowego PCM do betonu jest dodawanie PCM w postaci fazy mikro-zamkniętej, co pokazano w przypadku betonów nowych generacji – samozagęszczalnych na przykład w publikacji: *M. Hunger, A.G. Entrop, I. Mandilaras, H.J.H. Brouwers, M. Founti. The behavior of self-compacting concrete containing micro-encapsulated phase change materials. Cem. Concr. Compos., 31 (2009), pp. 731–743*, a ponadto w tej publikacji wykazano, że zwiększenie udziału materiału zmiennofazowego PCM spowodowało niższą przewodność cieplną i wyższą pojemność cieplną, a tym samym zwiększenie wydajności cieplnej betonu. Wadą tak uzyskanego kompozytu jest jednak znaczna utrata wytrzymałości na ściskanie w miarę zwiększenia udziału materiału zmiennofazowego PCM.

Materiał zmiennofazowy PCM w postaci rozproszonej stosowany jest również w betonach zwykłych wraz z włóknami, na przykład bazaltowymi. Wyniki badania takiego kompozytu pokazano między innymi w publikacji: *Juan Shi, Zhenqian Chen, Shuai Shao, Jiayi Zheng. Experimental and numerical study on effective thermal conductivity of novel form-stable basalt fiber composite concrete with PCMs for thermal storage. Applied Thermal Engineering. 66(1–2) (2014), pp 156–161* użyto w celu zwiększenia modułu sprężystości i wytrzymałości.

Jak ujawniono na przykład w publikacji: *Shazim Ali Memon, Hongzhi Cui, Tommy Y. Lo, Qiusheng Li. Development of structural-functional integrated concrete with macro-encapsulated PCM for thermal energy storage. Applied Energy. 150 (2015), pp 245–257*, w przypadku betonu zwykłego lub betonu na kruszywie lekkim duża pojemność cieplna betonu jest korzystna, zwłaszcza w klimacie umiarkowanym, gdzie beton ten jest stosowany w celu magazynowania energii w czasie dnia i uwolnienia jej w ciągu nocy. Takie działanie zmniejsza zapotrzebowanie na chłodzenie i ogrzewanie. Ponadto pojemność energetyczna takiego betonu jest zwiększona przez wprowadzenie materiału zmiennofazowego PCM.

Materiał zmiennofazowy PCM można być wprowadzony do betonu na kilka sposobów: przez bezpośrednie wbudowanie, zanurzanie, stosowanie go w postaci stabilnego kompozytowego PCM oraz kapsułkowanie i wprowadzenie go podczas mieszania mieszanki betonowej, co pokazano w publikacji:

S.A. Memon. *Phase change materials integrated in building walls: a state of the art review*. *Renew Sustain Energy Rev*, 31 (2014), pp. 870–906.

W przypadku bezpośredniego zanurzenia betonu w ciekłym materiale kompozytowym PCM problemem są ewentualne przecieki znacząco wpływające na właściwości betonu, co opisano między innymi w publikacji: N. Soares, J.J. Costa, A. R. Gaspar, P. Santos. *Review of passive PCM latent heat thermal energy storage systems towards buildings' energy efficiency*. *Energy Build*, 59 (2013), pp. 82–103.

Stosowane są również materiały zmiennofazowe PCM w postaci stabilnej, co opisano w publikacji: A. Sari, A. Karaipekli. *Preparation, thermal properties and thermal reliability of palmitic acid/expanded graphite composite as formstable PCM for thermal energy storage*. *Sol Energy Mater Sol Cells*, 93 (2009), pp. 571–576. Jednakże wprowadzenie do mieszanki betonowej materiału zmiennofazowego PCM w takiej postaci zakłóca procesy hydratacji, co ma wpływ na pogorszenie właściwości wytrzymałościowych kompozytu. Na przykład w publikacji: Z Zhang, G. Shi, S. Wang, X. Fang, X. Liu. *Thermal energy storage cement mortar containing n-octadecane/expanded graphite composite phase change material*. *Renewable Energy*, 50 (2013), pp. 670–675 wykazano, że włączenie niewielkiej ilości takiego materiału (zaledwie 2,5%) zmniejszyło wytrzymałość na ściskanie zaprawy cementowej aż o 55%. Uzyskane wyniki wskazywały zatem, że zastosowany materiał zmiennofazowy PCM powinien być zamknięty, przy czym wyróżnia się tu dwa sposoby: mikrokapsułkowanie oraz makrokapsułkowanie, co opisano w publikacji: Hongzhi Cui, Shazim Ali Memon, Ran Liu. *Development, mechanical properties and numerical simulation of macro encapsulated thermal energy storage concrete*. *Energy and Buildings*. Volume 96, 1 June 2015, Pages 162–174. Materiały zmiennofazowe PCM mikrokapsułkowane są to bardzo małe cząstki, składające się z materiału rdzenia i powłoki zewnętrznej. Materiałem rdzenia jest materiał zmiennofazowy PCM, a zewnętrzną powłoką jest ścianka kapsułki, która jest obojętna i wykonana z polimerów lub tworzywa sztucznego. Materiały zmiennofazowe PCM są to materiały o niskiej temperaturze topnienia, topliwości w zakresie od -30°C do 55°C. Wadą zastosowania PCM w postaci mikrokapsułek jest zmniejszenie wytrzymałości betonu na ściskanie, wynikające ze znaczącej różnicy pomiędzy wewnętrzną wytrzymałością mikrokapsułek i betonu oraz możliwość uszkodzenia mikrokapsułek w trakcie mieszania betonu. Z kolei jak wskazano w wymienionej publikacji większą korzyść uzyskuje się z zastosowania makrokapsułek, na przykład zastosowanie kruszywa porowatego wypełnionego materiałem zmiennofazowym PCM. Stosowanie makrokapsułek znacznie obniża jednak skuteczność odpowiedzi na zmiany temperatury.

Użycie materiałów zmiennofazowych PCM uważa się za jedną z najistotniejszych zaawansowanych technologii wykorzystaną do ogrzewania i chłodzenia w budynkach. Materiał zmiennofazowy PCM został wdrożony w budownictwie nie tylko w betonie ale także w tynkach, płytach gipsowych i innych materiałach ściennych. Na przykład w publikacji Z. Li, X. Li. *Development of thermal insulation materials with granular phase change composite*. *Adv Cons Mater* (2007), pp. 741–748, ujawniono badania nowych tynków stosowanych wewnątrz pomieszczeń z mikrokapsułek PCM.

Z chińskiego opisu zgłoszeniowego CN 104453077 A znany jest kompozytowy pustak zawierający trzy rzędy otworów, przy czym rząd otworów znajdujący się w pobliżu części zewnętrznej pustaka jest wypełniony materiałem zmiennofazowym na bazie gipsu.

Z chińskiego opisu zgłoszeniowego CN 103541484 A znane są bloki budowlane, które zawierają pośrednią warstwę izolacyjną oraz zewnętrzną warstwę zmiennofazową i wewnętrzną warstwę zmiennofazową, a także uźebrowanie tych warstw. Zewnętrzna warstwa zmiennofazowa jest oddzielona od wewnętrznej warstwy zmiennofazowej pośrednią warstwą izolacyjną. Wewnętrzna warstwa zmiennofazowa zawiera mikrokapsułki z parafiną, mikrokapsułki z n-heksadekanem, mikrokapsułki z n-oktadekanem. Zewnętrzna warstwa zmiennofazowa zawiera mikrokapsułki z parafiną, mikrokapsułki z n-heksadekanem, mikrokapsułki z n-oktadekanem, n-tetrakozanem oraz mikrokapsułki z kwasem stearynowym. Wynalazek nie zawiera zewnętrznej warstwy izolacyjnej ponieważ jej stosowanie nie jest konieczne w przypadku stosowania mikrokapsułek.

Z chińskiego opisu patentowego CN 104829189 B znane są bloczki do wykonywania przegród budowlanych z betonu komórkowego, a konkretnie z pianobetonu zawierające materiał zmiennofazowy w postaci warstwy materiału na bazie cementu.

Na podstawie przeprowadzonego przeglądu stanu techniki w zakresie stosowania materiałów zmiennofazowych PCM niekapsułkowanych do modyfikacji materiałów budowlanych nie stwierdzono stosowania poprzez rozproszenie w strukturze porowatej betonu komórkowego.

Przegroda budowlana izolacyjno-akumulacyjna w postaci elementu murowego na bazie betonu komórkowego, zawierająca niekapsułkowy materiał zmiennofazowy PCM, według wynalazku charakteryzuje się tym, że materiał zmiennofazowy PCM jest rozproszony w strukturze porowatej betonu komórkowego a co najmniej niektóre ścianki przegrody, korzystnie spodnie i boczne, są uszczelnione przed wyciekami z przegrody tego materiału zmiennofazowego PCM w fazie ciekłej, przy czym beton komórkowy przegrody ma gęstość pozorną nie większą niż 650 kg/m^3 , zaś materiał zmiennofazowy PCM jest materiałem organicznym, korzystnie parafiną.

Korzystnie ścianki przegrody są zaimpregnowane cienkowarstwową zaprawą żywiczną.

Dalsze korzyści uzyskiwane są, jeżeli zaprawę żywiczną stanowi kompozycja żywicy trudnozapalnej, odpornej na działanie promieniowania ultrafioletowego UV.

Następne korzyści uzyskuje się, jeśli zaprawę żywiczną stanowi kompozycja elastycznej żywicy poliuretanowej oraz jej utwardzacza i piasku kwarcowego.

Kolejne korzyści uzyskiwane są, jeśli w zaprawie żywicznej zawartość piasku w stosunku wagowym do żywicy wynosi od 0,75 do 0,85.

W wariantcie wykonania ścianki przegrody są zaimpregnowane roztworem wodnej dyspersji żywicy akrylowej.

Dalsze korzyści uzyskuje się, jeśli przegroda jest w postaci bloczka z betonu komórkowego albo pustaka z betonu komórkowego.

Sposób wytwarzania przegrody budowlanej izolacyjno-akumulacyjnej w postaci elementu murowego na bazie betonu komórkowego, według wynalazku charakteryzuje się tym, że w przegrodzie wykonanej znanym sposobem z betonu komórkowego w pierwszym etapie impregnuje się jej ścianki, po czym w drugim etapie w betonie komórkowym przegrody wykonuje się otwory wgłębne, poprzez które do betonu komórkowego aplikuje się płynny materiał zmiennofazowy PCM.

Korzystnie impregnację ścianek przegrody prowadzi się cienkowarstwową zaprawą żywiczną.

Dalsze korzyści uzyskuje się, jeśli impregnację ścianek przegrody prowadzi się roztworem wodnej dyspersji żywicy akrylowej.

Kolejne korzyści uzyskiwane są, jeżeli w drugim etapie w betonie komórkowym przegrody wykonuje się otwory wgłębne, poprzez które do betonu komórkowego aplikuje się płynny materiał zmiennofazowy PCM.

Następne korzyści uzyskiwane są, jeżeli aplikowany materiał zmiennofazowy PCM podgrzewa się do temperatury przekraczającej jego temperaturę topnienia i stopniowo wlewa się do otworów wgłębnych do nasycenia betonu komórkowego przegrody.

Dalsze korzyści uzyskiwane są, jeżeli po nasyceniu betonu komórkowego przegrody materiałem zmiennofazowym PCM i skrzepnięciu tego materiału zmiennofazowego PCM otwory wgłębne przegrody zamyka się zaprawą żywiczną albo roztworem na bazie wodnej dyspersji żywicy akrylowej, tworząc uszczelki.

Kolejne korzyści uzyskiwane są jeżeli jako zaprawę żywiczną stosuje się zaprawę stanowiącą kompozycję elastycznej żywicy poliuretanowej oraz jej utwardzacza i piasku kwarcowego, przy czym w zaprawie żywicznej stosuje się zawartość piasku w stosunku wagowym do żywicy od 0,75 do 0,85.

Preparację betonu komórkowego materiałem zmiennofazowym PCM prowadzi się w celu zwiększenia pojemności cieplnej przegrody wykonanej z betonu komórkowego przy zachowaniu jego znacznej izolacyjności termicznej.

Zaletą zastosowania materiałów zmiennofazowych PCM w przypadku betonu komórkowego jest wykorzystanie istniejących porów, przy jego porowatości wynoszącej 60–85% objętości, do wprowadzenia tego materiału zmiennofazowego PCM bez utraty już uzyskanej przez beton komórkowy wytrzymałości na ściskanie. Wytworzona podczas napowietrzania struktura betonu komórkowego nie ulega wówczas zmianom. Duża porowatość betonu komórkowego umożliwia wprowadzenie znacznej ilości materiału zmiennofazowego PCM w fazie ciekłej z wykorzystaniem jego ciśnienia hydrostatycznego.

Beton komórkowy jest materiałem murowym charakteryzującym się niskim współczynnikiem przewodzenia ciepła i związaną z nim dużą izolacyjnością termiczną. Jego zastosowanie w obudowie pomieszczeń ogrzewanych cechuje niskie zapotrzebowanie na energię do ogrzewania w stosunku do innych materiałów murowych. Jednak ze względu na małą pojemność cieplną betonu komórkowego posiada on bardzo niską zdolność do akumulacji ciepła i reakcji na zmieniające się warunki temperaturowe w pomieszczeniu. W sytuacji dostarczania ciepła do pomieszczenia np. wraz z promieniowaniem słonecznym przenikającym przez okna, obserwuje się jego przegrzewanie.

Modyfikacja betonu komórkowego poprzez dodanie materiału zmiennofazowego PCM zwiększa jego pojemność cieplną i zdolność odbioru ciepła. O ile ciepło właściwe betonu komórkowego szacuje się na $800 \div 1000$ [J/(kg·K)] to ciepło przemiany fazowej materiału zmiennofazowego PCM osiąga wartości od 100000 dla materiałów kapsułkowanych do blisko 200000 [J/kg] w stanie płynnym.

W rozwiązaniu według wynalazku rozwiązano problem aplikacji materiałów zmiennofazowych PCM do elementów murowych, zapobiegającej ich grawitacyjnej stratyfikacji w fazie ciekłej, prowadzącej do niekontrolowanego wypływania z elementów murowych.

Wynalazek jest bliżej wyjaśniony w przykładach nie ograniczających jego zakresu ochrony w ujęciu schematycznym na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia sposób wytwarzania przegrody według wynalazku, z widokiem na pojemnik podgrzewany materiału zmiennofazowego PCM i przegrodę w przekroju pionowym przez jej otwory wgłębne, zaś fig. 2 – fragment otworu wgłębnej przegrody z aplikatorem materiału zmiennofazowego PCM, zaznaczony na fig. 1 literą S, w przekroju pionowym.

Przegroda 1 budowlana izolacyjno-akumulacyjna w postaci elementu murowego na bazie betonu komórkowego, według wynalazku w przykładach wykonania, jest w postaci pustaka z betonu komórkowego 2 i zawiera niekapsułkowany materiał zmiennofazowy PCM 3 rozproszony w strukturze porowatej betonu komórkowego 2 przegrody 1. Spodnie i boczne ścianki przegrody 1 są uszczelnione przed wyciekami z przegrody 1 tego materiału zmiennofazowego PCM 3 w fazie ciekłej. Beton komórkowy 2 przegrody 1 ma gęstość pozorną 650 kg/m^3 , a materiał zmiennofazowy PCM 3 jest materiałem organicznym, w postaci parafiny. Ścianki przegrody 1 są zaimpregnowane cienkowarstwową zaprawą żywiczną 4, którą stanowi kompozycja żywicy trudnozapalnej, odpornej na działanie promieniowania ultrafioletowego UV, w postaci kompozycji elastycznej żywicy poliuretanowej oraz jej utwardzacza i piasku kwarcowego. W zaprawie żywicznej 4 zawartość piasku w stosunku wagowym do żywicy wynosi od 0,75 do 0,85.

W innym przykładzie wykonania przegrody 1 jej ścianki są zaimpregnowane roztworem wodnej dyspersji żywicy akrylowej.

Sposób wytwarzania przegrody 1 budowlanej izolacyjno-akumulacyjnej w postaci elementu murowego na bazie betonu komórkowego 2, według wynalazku w przykładzie wykonania, dotyczy przegrody 1 w postaci pustaka z betonu komórkowego 2. W przegrodzie 1 wykonanej znanym sposobem z betonu komórkowego 2 w pierwszym etapie impregnuje się jej ścianki, po czym w drugim etapie w strukturze porowatej betonu komórkowego 2 rozprasza się niekapsułkowany materiał zmiennofazowy PCM 3. Impregnację ścianek przegrody 1 prowadzi się cienkowarstwową zaprawą żywiczną 4. W drugim etapie w betonie komórkowym 2 przegrody 1 wykonuje się otwory wgłębne 5, poprzez które do betonu komórkowego 2 aplikuje się aplikatorami 6 w postaci porowatych rurek płynny materiał zmiennofazowy PCM 3, przy czym aplikowany materiał zmiennofazowy PCM 3 podgrzewa się w pojemniku podgrzewanym 7 do temperatury przekraczającej jego temperaturę topnienia i stopniowo wlewa się do otworów wgłębnych 5 do nasycenia betonu komórkowego 2 przegrody 1. Po nasyceniu betonu komórkowego 2 przegrody 1 materiałem zmiennofazowym PCM 3 i skrzepnięciu tego materiału zmiennofazowego PCM 3 otwory wgłębne 5 przegrody 1 zamyka się zaprawą żywiczną 4, tworząc uszczelki 8. Jako zaprawę żywiczną 4 stosuje się zaprawę stanowiącą kompozycję elastycznej żywicy poliuretanowej oraz jej utwardzacza i piasku kwarcowego, przy czym w zaprawie żywicznej stosuje się zawartość piasku w stosunku wagowym do żywicy od 0,75 do 0,85.

W innym przykładzie wykonania sposobu wytwarzania impregnację ścianek przegrody 1 oraz zamknięcie otworów wgłębnych 5 przegrody 1 po skrzepnięciu materiału zmiennofazowego PCM 3 prowadzi się roztworem wodnej dyspersji żywicy akrylowej.

Wynalazek znajduje zastosowanie zwłaszcza do wytwarzania bloczków i pustaków z betonu komórkowego 2, o zwiększonej pojemności cieplnej, przy zachowaniu jego znacznej izolacyjności termicznej.

Zastrzeżenia patentowe

1. Przegroda budowlana izolacyjno-akumulacyjna w postaci elementu murowego na bazie betonu komórkowego, zawierająca niekapsułkowy materiał zmiennofazowy PCM, **znamiennym**, że materiał zmiennofazowy PCM (3) jest rozproszony w strukturze porowatej betonu komórkowego (2) a co najmniej niektóre ścianki przegrody (1), korzystnie spodnie i boczne, są

uszczelnione przed wyciekami z przegrody (1) tego materiału zmiennofazowego PCM (3) w fazie ciekłej, przy czym beton komórkowy (2) przegrody (1) ma gęstość pozorną nie większą niż 650 kg/m^3 , zaś materiał zmiennofazowy PCM (3) jest materiałem organicznym, korzystnie parafiną.

2. Przegroda według zastrz. 1, **znamienna tym**, że ścianki przegrody (1) są zaimpregnowane cienkowarstwową zaprawą żywiczną (4).
3. Przegroda według zastrz. 2, **znamienna tym**, że zaprawę żywiczną (4) stanowi kompozycja żywicy trudnozapalnej, odpornej na działanie promieniowania ultrafioletowego UV.
4. Przegroda według zastrz. 2 albo 3, **znamienna tym**, że zaprawę żywiczną (4) stanowi kompozycja elastycznej żywicy poliuretanowej oraz jej utwardzacza i piasku kwarcowego.
5. Przegroda według zastrz. 4, **znamienna tym**, że w zaprawie żywicznej (4) zawartość piasku w stosunku wagowym do żywicy wynosi od 0,75 do 0,85.
6. Przegroda według zastrz. 1, **znamienna tym**, że ścianki przegrody (1) są zaimpregnowane roztworem wodnej dyspersji żywicy akrylowej.
7. Przegroda według zastrz. 1 albo 2 albo 3 albo 4 albo 5 albo 6, **znamienna tym**, że jest w postaci bloczka z betonu komórkowego (2).
8. Przegroda według zastrz. 1 albo 2 albo 3 albo 4 albo 5 albo 6, **znamienna tym**, że jest w postaci pustaka z betonu komórkowego (2).
9. Sposób wytwarzania przegrody budowlanej izolacyjno-akumulacyjnej w postaci elementu mурowego na bazie betonu komórkowego, **znamienny tym**, że w przegrodzie (1) wykonanej znanym sposobem z betonu komórkowego (2) w pierwszym etapie impregnuje się jej ścianki, po czym w drugim etapie w betonie komórkowym (2) przegrody (1) wykonuje się otwory wgłębne (5), poprzez które do betonu komórkowego (2) aplikuje się płynny materiał zmiennofazowy PCM (3).
10. Sposób wytwarzania według zastrz. 9, **znamienny tym**, że impregnację ścianek przegrody (1) prowadzi się cienkowarstwową zaprawą żywiczną (4).
11. Sposób wytwarzania według zastrz. 9, **znamienny tym**, że impregnację ścianek przegrody (1) prowadzi się roztworem wodnej dyspersji żywicy akrylowej.
12. Sposób wytwarzania według zastrz. 9 albo 10 albo 11, **znamienny tym**, że w drugim etapie w betonie komórkowym (2) przegrody (1) wykonuje się otwory wgłębne (5), poprzez które do betonu komórkowego (2) aplikuje się płynny materiał zmiennofazowy PCM (3).
13. Sposób wytwarzania według zastrz. 12, **znamienny tym**, że aplikowany materiał zmiennofazowy PCM (3) podgrzewa się do temperatury przekraczającej jego temperaturę topnienia i stopniowo wlewa się do otworów wgłębnych (5) do nasycenia betonu komórkowego (2) przegrody (1).
14. Sposób wytwarzania według zastrz. 13, **znamienny tym**, że po nasyceniu betonu komórkowego (2) przegrody (1) materiałem zmiennofazowym PCM (3) i skrzepnięciu tego materiału zmiennofazowego PCM (3) otwory wgłębne (5) przegrody (1) zamyka się zaprawą żywiczną (4) albo roztworem na bazie wodnej dyspersji żywicy akrylowej, tworząc uszczelki (8).
15. Sposób wytwarzania według zastrz. 10 albo 13, **znamienny tym**, że jako zaprawę żywiczną (4) stosuje się zaprawę stanowiącą kompozycję elastycznej żywicy poliuretanowej oraz jej utwardzacza i piasku kwarcowego, przy czym w zaprawie żywicznej stosuje się zawartość piasku w stosunku wagowym do żywicy od 0,77 do 0,85.

Rysunki

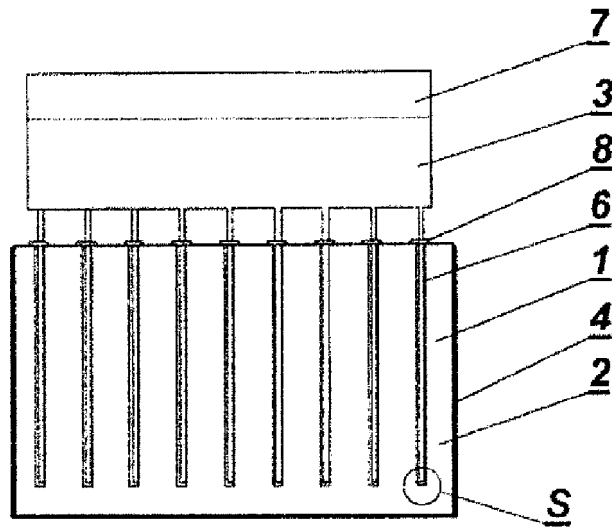


Fig. 1

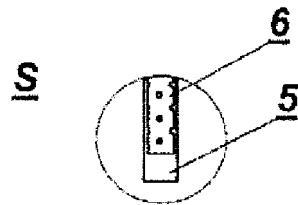


Fig. 2