



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 20.05.74 (P. 171264)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 03.01.76

Opis patentowy opublikowano: 17.04.1979

Int. Cl.² E04F 13/18

C08L 1/00

CZYTONIAC

Urzędu Patentowego
P. O. Box 100000, 01-001 Warszawa

Twórca wynalazku _____

Uprawniony z patentu: Sven Olof Birger Ljungbo, Eneby (Szwecja)

Zdolny do pęcznienia materiał dla konstrukcji sufitowych

1

Przedmiotem wynalazku jest zdolny do pęcznienia materiał dla konstrukcji sufitowych, stosowany do wytwarzania podwieszanych sufitów, pokryć ścian itp. w budowlach.

Technika podwieszanych sufitów w budowlach była w ciągu ostatnich kilku lat przedmiotem wcześniejszych wynalazków podających szereg różnych rozwiązań. Najstarsze sposoby obejmują stosowanie tkanin, wykonanych przykładowo z juty, bawełny lub innych włókien celulozowych, z następującym ich malowaniem, zwykle białą farbą.

Wspomniane rozwiązanie ulepszono w ten sposób, że tkaninę zastąpiono elastyczną płytą tworzywową (folią), która jest łatwiejsza do podnoszenia i która lepiej znosi jakiegokolwiek osiadania domu lub budowli. Płyty tworzywowe nie muszą być malowane, ponieważ posiadają zwykle białą, zwartą powierzchnię. Następne wynalazki przewidują spęcznienie tego rodzaju płyt za pomocą czynników spęczniających przed wspomnianym podwieszeniem tych płyt, po czym czynnik spęczniający ulega odparowaniu, przez co płyty kurczą się i przez to usztywniają się same.

Wmieszanie włókien szklanych lub innych niepalnych włókien do tych płyt tworzywowych powoduje, że nie ulegają one zawaleniu w wypadku pożaru.

Pomimo zawartości sztywnych, nie pęczniejących włókien, materiał zachowuje swoją zdolność

2

pęcznienia, albo ekspandowania w rozpuszczalnikach i następującego potem skurczu do całkowitego usztywnienia się, kiedy rozpuszczalnik odparowuje, po zainstalowaniu, albo podniesieniu konstrukcji sufitowej.

W oparciu o takie rozwiązania wykonano szereg prób: naprężano przykładowo włókna juty lub bawełny, które były uprzednio spęcznione w wodzie. Jednakże wszystkie te próby miały niedogodności spowodowane faktem, że nici ze wspomnianych włókien, jak dla wszystkich włókien celulozy naturalnej, miały bardzo niewielką zdolność do pęcznienia w kierunku wzdłużnym, podczas gdy z drugiej strony, pęcznienie tych nici w kierunku poprzecznym było znaczne. Znaczy to, że nie otrzymujemy pęcznienia w kierunku powierzchni tkaniny, które stanowi warunek podstawowy przy zastosowaniu materiału w tworzeniu podnoszonych konstrukcji sufitowych.

Nieoczekiwanie stwierdzono, że można uzyskać zdolny do pęcznienia materiał dla konstrukcji sufitowych i pokryć ścian zwłaszcza w postaci arkuszy papieru, tkaniny, trykotu i dzianiny jeśli materiał ten jako główny składnik będzie zawierał włókna celulozowe z celulozy II, to jest włókna zdolne do odpowiedniego pęcznienia pod wpływem wody zarówno w kierunku wzdłużnym jak i poprzecznym.

W niniejszym opisie i zastrzeżeniach patentowych określenie włókna z celulozy II oznacza włó-

kna celulozowe wytworzone z merceryzowanych włókien naturalnej celulozy, chemicznych pochodnych przedzy celulozowej, sztucznie regenerowanej celulozy i/lub celulozy zawierającej częściowo chemicznie podstawione grupy hydroksylowe, a więc użyte określenie celuloza II oznacza takie włókna celulozowe, które charakteryzują się zdolnością pęcznienia pod wpływem wody zarówno w kierunku wzdłużnym jak i poprzecznym.

Określenie „celuloza II” jest zgodne z nomenklaturą podaną dla poszczególnych typów celulozy w *Encyclopedia of Polymer Science and Technology*, Vol 3 str. 135—161 1965 oraz artykule Sven A. Rydholm'a pt. *Pulping Process* zamieszczonym w *Interscience Publishers*, wrzesień 1967.

Materiał według wynalazku wytwarza się według znanych metod korzystnie bez poddawania włókien orientacji przez ich naprężanie lub przy umiarkowanym naprężaniu.

Niskie pęcznienie w kierunku wzdłużnym włókien naturalnej lub rodzimej celulozy jest spowodowane wysoką zawartością fazy krystalicznej i w pewnym stopniu typem struktury krystalicznej, charakterystycznej cechy celulozy naturalnej zwanej także celulozą I.

Jeśli wyprodukuje się tkaniny, lub włókna celulozowe o obniżonej zawartości fazy krystalicznej i tak, że zawartość materiału w postaci amorficznej jest, w związku z tym, zwiększona w stosunku do pierwotnego materiału, z którego tkanina ta została wyprodukowana, to wspomniane tkaniny mogą być zdolne do pęcznienia w wodzie, tak, że mogą one zwiększać znacznie (więcej niż 10%) swoją powierzchnię zewnętrzną. Tak więc pęczniące tkaniny mogą być używane w ten sam sposób, jak poprzednio wspomniane płyty tworzywowe, do podnoszonych sufitów w pomieszczeniach dzięki temu, że wymienione tkaniny mają własność samo-naprężenia się przy kurczeniu się, kiedy woda (środek spęczniający) wyparuje.

Większość zwykle stosowanych metod zmniejszania zawartości fazy krystalicznej w celulozie opiera się na działaniu na wspomnianą celulozę roztworami wodnymi silnych alkaliów, lub innych silnych elektrolitów, albo roztworem amoniaku, amin, albo czwartorzędowych związków amoniowych i następującym wymyciem tych reagentów, albo metodą rozpuszczania celulozy i przedzielenia włókien w sposób taki, jak na przykład, używany przy produkcji wiskozy lub metodą miedziowo-amoniakalną, albo metodą regeneracji celulozy z włókien pochodnych celulozy, przykładowo octanu celulozy, nitrocelulozy itd.

Inne metody obejmują częściowe podstawienie grup hydroksylowych celulozy podstawnikami jakimi są na przykład grupy metylowe, etylowe, hydroksylowe, hydroksypropylowe, karboksymetylowe, aminoetylowe, amidoakrylowe itd.

W większości tych metod, struktura krystaliczna zmienia się wraz z zawartością fazy krystalicznej, a wspomniana celuloza przechodzi w postać zwaną ogólnie celulozą II.

Różnica między strukturą krystaliczną Celulozy I i Celulozy II polega głównie na tym, że jedna z osi członu elementarnego w celulozie II jest

wydłużona i kąt między osiami krystalicznymi jest jednocześnie zmniejszony. Różni autorzy podają różne wartości, które zostały zestawione w następujący sposób, przez Treibera w jego książce „Die Chemie der Pflanzellwand” strona 157 (Berlin 1957):

	Długość osi w Angstromach			Kąt między
	a	b	c	a i b
10 Celuloza I	8,20	10,29	7,83	84°23'
Celuloza II	8,25	10,3	9,25	61°13'

Elementarny człon w celulozie II jest tym samym „bardziej swobodnie upakowany”, aniżeli w celulozie I i w związku z tym jest ona bardziej podatna na pęcznienie.

Zawartość fazy krystalicznej, określana w procentach postaci krystalicznej w stosunku do całkowitej ilości celulozy we włóknach, różni się dla różnych materiałów celulozowych. Różne metody pomiaru, także prowadzą do otrzymywania różnych rezultatów, jak to pokazano w poniższej tabeli.

W „Textile Research Journal” 17:585 (1947) Philipp, Nelson i Züfle podają następujące wartości dla zawartości fazy krystalicznej, dla różnych materiałów celulozowych, mierzone metodą hydrolizy kwasowej.

	Materiał	Zawartość fazy krystalicznej %
30	rami	95
	bawełna	82—87
	linters bawełniany	88
35	bawełna merceryzowana podczas naprężania	78
	bawełna merceryzowana bez naprężania	68
40	Fortisan (R) (saponifikowane włókna octanu celulozy)	83
	Cordura (R) wysoko-wytrzymały (sztuczny jedwab)	62
45	tkanina ze sztucznego jedwabiu	68

W „Journal Polymer Sci” 4:135 (1949), 5:656 (1950); 6:533 (1951), P. H. Hermans i A. Weidinger podają następujące wartości fazy krystalicznej we włóknach celulozy, mierzone częściowo metodą analizy diagramów rentgenowskich i częściowo metodą określania parametrów upakowania:

Stwierdzono obecnie, że aby otrzymać celulozowe nici i włókna o zadowalającym współczynniku pęcznienia wzdłużnego, aby mogły być one użyte jako zdolne do pęcznienia, samonaprężające się konstrukcje sufitowe, niektóre typy włókien celulozowych poddaje się działaniu wyżej opisywanych czynników, aby otrzymać włókna o zawartości fazy krystalicznej co najmniej o 5% niższej niż zawartość fazy krystalicznej w materiale pierwotnym, z którego zostały wyprodukowane.

Dla otrzymania tkaniny o większym pęcznieniu

Materiał	Z diagramów rentgenow- skich	Z określania parametrów upakowania
Bawełna	70	60
Rami	70	60
Celuloza siar- czynowa	65	50
Fortisan (R)	50	—
Jedwab wisko- zowy	40	25

powierzchniowym wskazane jest także, utrzymanie w użytych włóknach celulozowych niskiej, albo umiarkowanej orientacji.

Włókna celulozowe, podlegają orientacji przy merceryzacji oraz przy przedzeniu rozpuszczonej celulozy poprzez naprężania włókien podczas procesu. Przy produkcji włókien, dla przedstawionego celu wspomnianych naprężeń powinno się unikać, albo utrzymać je na umiarkowanym poziomie.

Dla uzyskania efektów specjalnych, na przykład odporności na palenie, włókna celulozowe można mieszać z włóknami z innych materiałów na przykład włóknami nieorganicznymi. Można to przeprowadzić albo poprzez przedzenie, przedząc nie z mieszanych włókien, albo poprzez tkanie, używając w tej samej tkaninie nici z różnych materiałów.

Przed, albo po przedzeniu, materiał włóknisty powinno się poddawać działaniu środków przeciwzapalnych. W efekcie tej obróbki tkanina, jeśli znajdzie się w płomieniu, nie może się palić, ale raczej tylko może ulec zwęgleniu. Przykładami takich materiałów zabezpieczających przed paleniem są fosforany, fosforyny, związki fosfonowe, borany, związki bromu, chloru, związki antymonowe itd.

Tkaniny można także pokrywać różnymi tworzywami sztucznymi w postaci roztworów, emulsji lub folii, aby otrzymać materiały przykładowo, o bardziej zwartej powierzchni, lepszej odporności na płomień, lub innych żądanych własnościach. Te tworzywa mogą być zdolne do pęcznienia w wodzie, tak, że powłoka tworzywa, albo warstwa pęcznieje razem z tkaniną, kiedy płyta (lub tkanina) pęcznieje w całości (razem).

Następujące przykłady ilustrują bliżej istotę wynalazku.

Przykład I. Tkaninę bawełnianą zanurza się na przeciąg 5 minut do 3% wodnego roztworu wodorotlenku sodowego i wspomniany roztwór ogrzewa się do temperatury 85°C. Wspomnianą tkaninę zanurza się następnie bezpośrednio po tym na przeciąg 1 minuty do 20% wodnego roztworu wodorotlenku sodowego, przy czym wspomniany roztwór ogrzewa do temperatury 25°C, po czym jest ona bezpośrednio oczyszczana z całego ługu (płynu) poprzez płukanie w wodzie. Podczas całego procesu płyty (z tkaniny) nie mogą być rozciągnięte więcej niż jest to potrzebne dla przeniesienia jej przez kąpiel.

Po wymyciu całego pozostałego ługu tkaninę impregnuje się roztworem 10 części ortofosforanu dwuamoniowego i 30 części mocznika w 60 częściach wody. Po odcisnięciu nadmiaru roztworu tkaninę suszy się przez 13 minut w temperaturze 160°C, po czym płucze się ją w wodzie i suszy.

W wyniku działania środkami przeciwzapalnymi otrzymuje się materiał, który w wypadku pożaru, nie podtrzymuje palenia, ale raczej tylko ulega zwęgleniu w węglowe łuski, które trudno przekształcają się w popiół. Tkaninę tę następnie zszywa się z płatów odpowiednich rozmiarów w celu otrzymania konstrukcji sufitowej.

Zeszywanie wszystkich części prowadzi się przy pomocy nici bawełnianych, poddanych również działaniu środków przeciwpalnych w podobny sposób, jak to opisano wyżej, albo przy pomocy nici szklanych. Tkaninę tę następnie spęcznia się w wodzie i podnosi po ścianach pod istniejącym sufitem na odpowiednią wysokość w pomieszczeniu, w którym ma być użyta jako konstrukcja sufitowa. Nie jest przy tym konieczne rozciąganie tkaniny, ale raczej luźne jej zawieszenie na podobieństwo saku. Kiedy woda wyparuje, tkanina skurczy się i przez to sama się napręży. Tkaninę tę można pokrywać tworzywami sztucznymi, w celu obtężnienia materiału bardziej odpornego na płomień.

Przykład II. Tkaninę wykonaną zgodnie z przykładem I pokrywa się z jednej strony pastą o następującym składzie:

- 8 części etylohydroksyetylocelulozy
- 7 części trójetanolaminy
- 4 części trójaminotriazyny
- 5 części pentaerytrytu
- 7 części polifosforanu amoniowego
- 3 części dwutlenku tytanu
- 0,5 części gliksalu
- 2,5 części kwasu mrówkowego
- 63 części wody

Pokrywaną powierzchnię posypuje się nitkami lub włóknami szklanymi długości 3 cm do otrzymania gramatury 20 g/m², a następnie suszy w piecu w 100°C. Po wspomnianym suszeniu tkaninę ponownie pokrywa się po tej samej stronie tą samą pastą i ponownie suszy w ten sam sposób.

Otrzymane płyty tkaninowe tnie się na segmenty odpowiednich rozmiarów, nawilżając je w wodzie, aż do osiągnięcia maksymalnego spęcznienia i następnie podnosi konstrukcję sufitową w sposób taki sam jak podano to w przykładzie I.

Powłoka, zastosowana na tkaninie, posiada własność przechodzenia w silnie zwęgloną piankę w wypadku działania płomienia, przy czym wspomniana pianka bardzo trudno przechodzi w popiół. Pianka ta pełni funkcję izolacji i stanowi ochronę części budynku, nie dopuszczając do oddziaływania wysokiej temperatury, aby wspomniane części budowli mogły się zapalić.

Etylohydroksyetyloceluloza, poprzez reakcję z gliksalem przekształca się w postać nierozpuszczalną w wodzie, ale pozostaje w dalszym ciągu

zdolna do pęcznienia w wodzie. W ten sposób, sufit może być myty po podwieszeniu go, jeśli okaże się to konieczne.

Przykład III. Podstawowe włókno produkuje się z celulozy wiskozowej z równoczesnym niewielkim naprężaniem go podczas przedzenia. 95 części tych włókien miesza się z 5 częściami włókien krzemianowo-aluminiowych posiadających średnicę włókien $2,5 \mu$, gępluje się je i przedzie jako nici o grubości numer 30. Materiał z tej przędzy posiada 10 nitok/cm zarówno w kierunku wątku jak i osnowy. Tkaninę tę poddaje się działaniu środków przeciwpalnych, tj. fosforanu amonowego i mocznika w sposób taki, jak podano w przykładzie I, po czym następnie można jej użyć jako sufitu, w ten sam sposób, jak podano to w przykładzie I. Można także pokryć ją taką samą masą tworzywową jak w przykładzie II. Nie jest tu konieczne posypywanie tkaniny nitkami z włókna szklanego, ponieważ włókna aluminiowo-krzemianowe, które są już na gotowo wplecione w przędzę nadają wystarczającą wytrzymałość w wypadku pożaru tak, że wspomniana tkanina zbija się w postać jednolitej węglowej pianki mineralnej.

Przykład IV. Włókna jedwabiu wiskozowego o grubości 400 denier, produkowane z nieznacznym naprężeniem przy przedzeniu, tkane są, razem z równą ilością nici z włókna szklanego, w tkaninę posiadającą 10 nitok/cm zarówno w kierunku wątku jak i osnowy. Nici szklane stanowią co dziesiątą nitkę zarówno w kierunku wątku jak i osnowy.

Tkaninę poddaje się działaniu środków przeciwpalnych w postaci fosforanu amonowego i mocznika w ten sam sposób jak podano to w przykładzie I, po czym jest ona gotowa do wykorzystania jako zdolna do pęcznienia konstrukcja sufitowa. Tkaninę można także pokrywać masą tworzywową w ten sam sposób, jak to podano w przykładzie III, używając jako sufitu chroniącego przed paleniem.

Chociaż skurcz jest większy niż pęcznienie, nici włókna szklanego, nie uczestniczące ani w kurczeniu się ani w pęcznieniu tkaniny, nie przeszkadzają w użyciu tych tkanin jako sufitów samonaprzężających się. Naturalnie, efekt skurczu może być w tych niciach zwiększony poprzez nawilgocenie nici jedwabiu wiskozowego przed tkanieniem tej tkaniny. Podczas kurczenia się obecność nici szklanych prowadzi do uzyskania podnoszonej konstrukcji sufitowej z szeregiem zmarszczeń. Efekt ten może być wykorzystany jako dekoracja.

Przykład V. Tkaninę trykotową sporządzoną z nici analogicznie jak w przykładzie III poddaje się działaniu środków przeciwpalnych, zgodnie z przykładem III, po czym pokrywa się ją masą tworzywową w taki sam sposób jak to podano w przykładzie III.

Tkanina trykotowa posiada tę wyższość nad tkaniną tkaną, że kiedy wykonujemy konstrukcję dla pomieszczenia o skomplikowanych kształtach, mniej prawdopodobne jest powstanie zmarszczeń, lub wyłobień na powierzchni tkaniny, kiedy tkanina zaczyna się sama naprężać (skurcz).

Tkanina trykotowa może być także dziana z nici

jedwabiu wiskozowego produkowanych zgodnie z przykładem IV. Jednak powinno się przy tym rozmieścić porcję nici jedwabnych między nićmi szklanymi tak, że szereg nici w trykotowej tkaninie składa się z włókien szklanych. Tę tkaninę trykotową następnie pokrywa się masą tworzywową w taki sposób jak podano to w przykładzie III.

Przykład VI. Bawełnę poddaje się działaniu wodnego roztworu kwasu 2-aminoetylosiarkowego i wodorotlenku sodowego i ogrzewa, aby otrzymać aminoetylocelulozę, przy czym wspomniana celuloza posiada stopień podstawienia około 1.2.

Produkt odmywa się z roztworu reagującego, a następnie poddaje działaniu chlorku czterohydroksymetylofosfoniowego i amoniaku w postaci wodnego roztworu, myje i suszy. Otrzymane włókna miesza się z około 5% ilością włókien szklanych o przeważającej długości 2 cm i średnicy 5μ , a następnie gępluje się. Otrzymane nie uprzedzone włókna skleja się w centkowany wzór przy pomocy kleju melaminowego, następnie suszy się i utwardza w suszarce w temperaturze 105°C .

Otrzymany produkt, stanowiący nie tkany materiał można, po spęcznieniu w wodzie, używać jako podnoszoną konstrukcję sufitową w taki sposób, jak podano w poprzednich przykładach.

Przykład VII. Bieloną celulozę siarczanową z sosny poddaje się działaniu środka aminoetylującego i związków fosfoniowych w ten sposób, jak bawełnę w poprzednim przykładzie. Z włókien tych formuje się arkusze papieru, przy czym papier ten posiada gramaturę 50 g/m^2 . Skrecone nici sztucznego jedwabiu (długości 3 cm, grubości 840 denier), posypuje się na otrzymany wilgotny arkusz; wspomniane nici sztucznego jedwabiu produkuje się w ten sposób, jak podano w przykładzie IV.

Nici sztucznego jedwabiu poddane były działaniu środków przeciwpalnych metodą aminoetylowania i działania związków fosfoniowych i powleczone polietyloaminą, poddaną działaniu chlorku czterohydroksymetylofosfoniowego oraz nici z włókien szklanych o tej samej długości i grubości w denier przedzonych z włókien szklanych średnicy 5μ i przyrządzonych albo wykończonych w ten sam sposób jak nici sztucznego jedwabiu, przy czym stosunek mieszanych nici sztucznego jedwabiu do nici szklanych wynosi 3:1. Warstwa nici posiada gramaturę 75 g/m^2 .

Utworzoną warstwę nitok pokrywa się zawieszoną celulozę poddanej w wyżej opisany sposób aminoetylowaniu i działaniu związkami fosfoniowymi tak, że wspomniana warstwa razem z zawieszoną, oraz pierwotnym arkuszem papieru posiada gramaturę 175 g/m^2 . Arkusze te impregnuje się wodnym roztworem etyloetoksycehulozy i gliksalu, odżywa i suszy. Otrzymane arkusze można stosować jako konstrukcje sufitowe w ten sam sposób, jak to podano w poprzednich przykładach. Arkusze te mogą być pokrywane taką samą masą jak opisane w przykładzie II, a uzyskany materiał można używać do konstrukcji sufitowych, jak to wyżej podano.

Zastrzeżenia patentowe

1. Zdolny do pęcznienia materiał dla konstrukcji sufitowych i pokryć ścian w postaci arkuszy zwłaszcza papieru, tkaniny, trykotu i dzianiny, **znamienny tym**, że zawiera jako główny składnik włókna celulozowe z celulozy II zdolne do odpowiedniego pęcznienia pod wpływem wody, zarówno w kierunku wzdlużnym jak i poprzecznym, ewentualnie w postaci włókien niepalnych, lub razem z innymi niepalnymi włóknami i ewentualnie materiał wiążący.

2. Materiał według zastrz. 1, **znamienny tym**, że zawiera zdolne do pęcznienia włókna celulozowe z celulozy II, wytworzone według znanych metod bez poddawania ich orientacji za pomocą naprężania lub orientowane przy umiarkowanym naprężaniu.

3. Materiał według zastrz. 1, **znamienny tym**, że zawiera włókna celulozowe zmieszane z niepalnymi włóknami organicznymi lub nieorganicznymi, takimi jak włókna mineralne lub metaliczne albo z włókna z żywic fenolowych.

4. Materiał według zastrz. 1, **znamienny tym**, że zawiera nici z włókien organicznych i ewentu-

alnie nieorganicznych zmieszanych przez przedzenie albo jako utkane w postaci tkaniny zarówno w jej wątku jak i osnowie albo w innej postaci.

5. Materiał według zastrz. 1, **znamienny tym**, że zawiera włókna, poddane działaniu znanych środków przeciwpalnych, takich jak zwłaszcza fosforany, fosforyny, związki fosfoniowe, borany, związki bromu, chloru albo antymonu itp.

6. Materiał według zastrz. 1, **znamienny tym**, że zawiera zdolną do pęcznienia masę tworzywową naniesioną na podłoże z tkaniny lub w postaci roztworu, emulsji, pasty lub folii, przy czym warstwa laminatu po zanurzeniu do czynnika spęczniającego, takiego jak na przykład woda tworzy zwartą powierzchnię odporną na płomień i podlega kurczeniu razem z materiałem podkładowym.

7. Materiał według zastrz. 1, **znamienny tym**, że zawiera krótkie szklane nitki, naniesione na powierzchnię laminowanego materiału przez posypanie przed utwardzeniem laminatu.

8. Materiał według zastrz. 1, **znamienny tym**, że zawiera zmieszane włókna lub nici na przykład szklane, które nie podlegając pęcznieniu i kurczeniu w trakcie tych procesów, wywołują marszczenie lub efekt karbowania materiału.